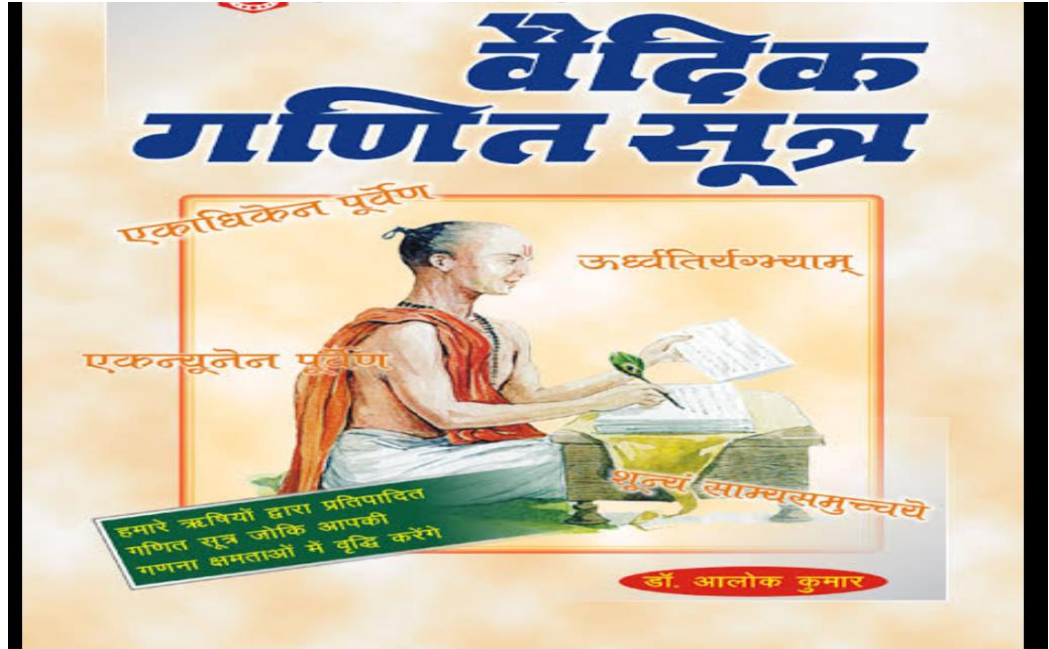
ISBN:978-93-5636-596-4

उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों में वैदिक गणित की प्रभावशीलता का अध्ययन

राजीव अग्रवा
सुशील कुमार कुशवाहा
दिनेश कुमार

उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों में वैदिक गणित की प्रभावशीलता का अध्ययन

राजीव अग्रवाल

डीन—शिक्षा संकाय

बुन्देलखण्ड विश्वविद्यालय, झाँसी

(उत्तर प्रदेश)

सुशील कुमार कुशवाहा

एम०एस-सी०(भौतिक विज्ञान), एम०एड०

दिनेश कुमार

एम०ए० (अर्थशास्त्र), बी०एड०

प्राक्कथन

आज हम बिना गणित के अपने जीवन में एक दिन की भी कल्पना नहीं कर सकते हैं, क्योंकि दैनिक जीवन की समस्याओं के हल के लिए भी हमें किसी न किसी रूप में गणित पर ही आश्रित रहना होता है। गणित अपने चारों ओर के वातावरण से हमें संपर्क करने व विश्व के प्रति हमारी समझ को बढ़ाने में महत्वपूर्ण साधन है। गणित किसी प्राकृतिक स्रोत के सामान हमारे चारों ओर है जिसे हम आसानी से अनुभव कर सकते हैं। कोई भी व्यक्ति चाहे वह मजदूर, किसान, व्यापारी, ग्रहणी, डॉक्टर तथा वकील हो वह प्रतिदिन गणित के अंकों और सिद्धांतों का उपयोग करता है। कार्यालय, अखबार, खेल का मैदान हर जगह गणित का अस्तित्व है, प्रत्येक व्यक्ति को अपनी जीविका कमाने के लिए प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से गणित की आवश्यकता होती है। हम अपने दैनिक जीवन की कई प्रकार की समस्याओं को गणित के माध्यम से आसानी से हल कर सकते हैं। वैदिक गणित सीखने के कई लाभ हैं। विद्यार्थियों में समस्या हल करने की क्षमता विकसित होती है और यह रचनात्मक बुद्धि के विकास की ओर भी ले जाती है।

प्रस्तुत पुस्तक का शीर्षक "उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों में वैदिक गणित की प्रभावशीलता का अध्ययन : बांदा जनपद के विशेष संदर्भ में" है। इस पुस्तक को 6 अध्याय में विभाजित किया गया है।

प्रथम अध्याय में गणित शिक्षा, उच्च प्राथमिक शिक्षा, गणित का महत्व, उद्देश, इतिहास, दैनिक जीवन में उपयोगिता, वैदिक गणित के सूत्र आदि के विषय में विस्तार से बताया गया है।

द्वितीय अध्याय में गणित से संबंधित साहित्य के विषय में बताया गया

तृतीय अध्याय में शोध अध्ययन की प्रक्रिया तथा परीक्षणों के विषय में बताया गया है।

चतुर्थ अध्याय में चयनित वैदिक गणित संक्रियाएं बताई गई हैं।

पंचम अध्याय में प्रदत्त आंकड़ों का विश्लेषण एवं निर्वचन कर किए गए शोध के निष्कर्ष निकालने का वर्णन किया गया है।

षष्टम अध्याय में पुस्तक का निष्कर्ष, उपादेयता अध्ययन के सुझाव तथा भावी शोध के निमित्त सुझाव बताए गए हैं।

प्रस्तुत पुस्तक लघु शोध प्रबन्ध पर आधारित है। शोध कार्य के प्रकाशन से वैज्ञानिक ज्ञान भण्डार में वृद्धि होती है एवं नवीन अनुसन्धानों को प्रेरणा मिलती है। किसी भी शोध कार्य का तब तक कोई अर्थ नहीं है, जब तक कि वह जन सामान्य के लिए सुलभ न हो। प्रस्तुत पुस्तक इसी दिशा में किया गया एक प्रयास है। यह पुस्तक निश्चित ही विद्यार्थियों में गणित के प्रति रुचि विकसित करने में सहायक सिद्ध होगी।

इस पुस्तक के सृजन में सन्दर्भ ग्रन्थ सूची में उल्लिखित विभिन्न पुस्तकों का सहयोग लिया गया है। हम सभी के प्रति कृतज्ञता प्रकट करते हैं।

प्रस्तुत पुस्तक में अनेक त्रुटियाँ होना स्वाभाविक है। अत: यदि अनुभवी विद्वतगण अवगत कराने का कष्ट करेंगे तो, हम आभारी रहेंगे।

राजीव अग्रवा

सुशील कुमार कुशवाहा

दिनेश कुमार

विषय सूची

तालिका सूची

चित्र सूची

अध्याय प्रथम
अध्ययन परिचय

1.1 प्रस्तावना

शिक्षा एक सामाजिक प्रक्रिया है| शिक्षा एक ऐसा माध्यम है जिसके द्वारा व्यक्ति के पारस्परिक संबंधों का निर्धारण शिक्षा के द्वारा ही होता है| बालकों की अंतर्निहित शक्तियों का विकास करना ही शिक्षा का उद्देश्य है|शिक्षा की प्रक्रिया को सुचारू व सुव्यवस्थित ढंग से चलाने के लिए औपचारिक साधन की आवश्यकता होती है और यह साधन है — विद्यालय|

भारत में प्राचीनकाल में छात्रों को गुरुकुल में शिक्षा दी जाती थी उन्हें बालू व रेत पर लिखना सिखाया जाता था| गिनती सीखने के लिए एक यंत्र का प्रयोग किया जाता था,जिसे गिनतारा कहते थे| कुछ समय पश्चात पटिया या पाटी का प्रयोग किया जाने लगा| इसलिए गणित का नाम पाटी गणित भी पड़ गया| स्लेट का अविष्कार बहुत बाद में हुआ और कागज का आधुनिक युग में|

भारत की शिक्षा व्यवस्था में गणित एक प्रमुख विषयों में से एक था| कौटिल्य के अर्थशास्त्र के अनुसार चूड़ाक्रम के बाद छात्रों को लिपि और संख्या सीखने का ज्ञान होना चाहिए| हाथी गुम्फा के लेख से ज्ञात होता है की कलिंग नरेश 'खारवेल' के अपने जीवन के नौ वर्ष लिपि व ड्राइंग रेखागणित अंक गणित सीखने में बिताए थे| राजकुमार गौतम ने भी 8 वर्ष की अवस्था में गणित सीखा था| जैन ग्रंथों में भी गणित के अध्ययन के सूत्र मिलते हैं।

प्राचीन भारत में गणित पढ़ाने का उद्देश्य वस्तुओं के मूल्य निकलवाने में और हिसाब रखने में किया जाता था| उस समय कार्य— प्रणाली की अपेक्षा फल पर अधिक जोर दिया जाता

था| छात्रों को पहाड़े तथा गुर सिखाए जाते थे| विद्यालयों में गणित इसलिए उस समय पढ़ाया जाता था क्योंकि इसका संबंध धर्म पुस्तकों, गणित—ज्योतिष, फलित ज्योतिष आदि से था|

आज के वैज्ञानिक युग में गणित का अपना विशेष महत्व है| इसलिए विद्यालयी पाठ्यक्रम में गणित को अनिवार्य विषय के रूप में रखा गया है| लेकिन छात्र गणित में अधिक कमजोर पाए जाते हैं तथा विद्यार्थियों के दिमाग में यह भूत सवार रहता है कि गणित एक कठिन विषय है इसलिए आज आवश्यकता इस बात की है कि गणित विषय को किस प्रकार सरल और रुचिकर बनाया जाए जिससे छात्र पुन: रुचि पूर्वक गणित विषय का अध्ययन कर सकें| इसके साथ-साथ छात्रों को उनके गुणों एवं कौशलों से परिचित कराया जाए|

शोधकर्ता ने एक गणित अध्यापक होने के नाते यह स्वयं अनुभव किया है कि गणित में सबसे अधिक छात्र अनुत्तीर्ण होते हैं जिसका प्रमुख कारण गणित के जटिल विधियां हैं| अतः यदि सामान्य गणित के स्थान पर प्राचीन वैदिक गणित की सरलीकृत विधियां पाठ्यक्रम में सम्मिलित कर दी जाए तो छात्र मनोरंजन पूर्वक गणित का अध्ययन कर सकेंगे|

अत: शोधकर्ता ने समयाभाव के कारण पुस्तकों के अध्ययन के फलस्वरुप वैदिक गणित की विविध विधियों का तथा गणित की विभिन्न संक्रियाओं का अध्ययन किया हैं|

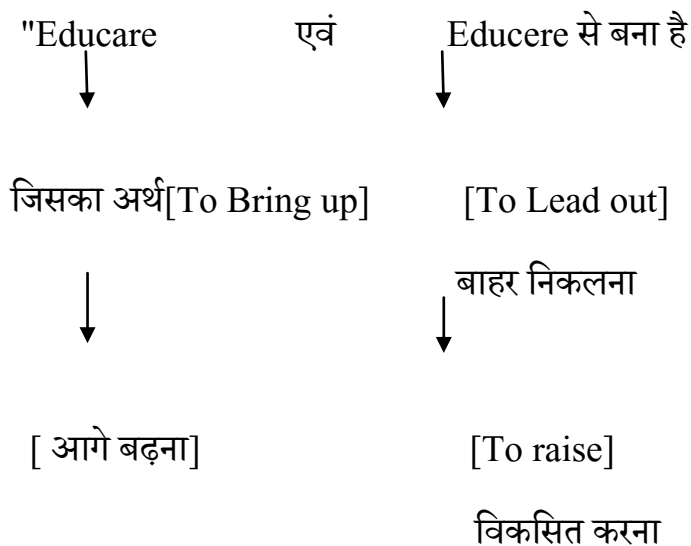
1.1.1 शिक्षा:विकास की प्रक्रिया

शिक्षा शब्द संस्कृत भाषा के 'शिक्ष' धातु से बना है| जिसका अर्थ है सीखना ' शिक्षा' शब्द अंग्रेजी समानार्थक शब्द

"Education" जो के लैटिन भाषा के "Education" शब्द से बना है तथा "Education" शब्द स्वयं लैटिन भाषा के "E" तथा "Duco" शब्दों से मिलकर बना है 'E' शब्द का अर्थ है अंदर से

और "Duco" शब्द का अर्थ 'आगे बढ़ना' अतः "Education" का शाब्दिक अर्थ 'अंदर से आगे हैं' लेकिन लैटिन भाषा के "Educare" तथा "Educere" शब्दों को भी " Education" शब्द के मूल रूप में स्वीकार किया जाता है|दूसरे शब्दों में कह सकते हैं 'शिक्षा'शब्द का प्रयोग व्यक्ति है बालक की आंतरिक शक्तियों को बाहर लाने अथवा विकसित करने की क्रिया से लिया जाता है|

शिक्षा का शाब्दिक अर्थ—

शिक्षा का शाब्दिक अर्थ अंग्रेजी शब्द "Education" की उत्पत्ति लैटिन भाषा के दो शब्दों में—

अर्थात शिक्षा के द्वारा व्यक्ति की जन्मजात शक्तियों को अंदर से बाहर की ओर उचित दिशा में विकसित करने का प्रयास किया जाता है|

जैसे— बालक की योग्यताओं का विकास करना,शारीरिक विकास करना या विद्या या विमुक्तेय करना

शिक्षा की परिभाषायें

- **महात्मा गॉधी के अनुसार**

"शिक्षा से मेरा अभिप्राय बालक या मनुष्य के शरीर,मस्तिष्क से या आत्मा के सर वांगीण एवं सर्वोत्तम विकास से हैंA"

- **स्वामी विवेकानंद के अनुसार**

"मनुष्य में अंतर्निहित पूर्णता को अभिव्यक्त करना ही शिक्षा हैंA"

- **अरस्तु के अनुसार**

"स्वस्थ शरीर में स्वस्थ मस्तिष्क का निर्माण करना ही शिक्षा हैA"

- **हरबर्ट स्पेन्सर के अनुसार**

"शिक्षा से तात्पर्य है अंतर्निहित शक्तियों तथा बृहत जगत के मध्य समन्वय स्थापित करना हैA"

- **फ्रबेल के अनुसार**

"शिक्षा एक प्रक्रिया है जिसके द्वारा एक बालक अपनी शक्तियों का विकास करता हैA"

शिक्षा के रूप

शिक्षा के तो अनेक प्रकार हो सकते हैं लेकिन शिक्षा प्राप्त करने तथा प्रदान करने के उद्देश्य,विधि तथा स्वरूप के दृष्टिकोण से शिक्षा को तीन भागों में बांटा गया है|

- औपचारिक शिक्षा
- अनौपचारिक
- निरोपचारिक शिक्षा

1.1.2 उच्च प्राथमिक शिक्षा:ज्ञान की कड़ी

शिक्षा प्रणाली के सुधार में सरकार की बड़ी भूमिका होनी चाहिए केवल लोक लुभावन नीतियों से ही बात नहीं बनेगी बल्कि उसके लिए सरकार को सशक्त शिक्षा नीति बनानी होगी सबसे महत्वपूर्ण कदम अनियमित शिक्षकों को नियमित करना, शिक्षकों की ट्रेनिंग देना है, चंपारण में शिक्षकों का एक बड़ा तबका पढ़ाई के नियमों से वाकिफ नहीं है और यही कारण है कि यहां शिक्षा की गुणवत्ता बेहद खराब है हमारी व्यवस्था में शिक्षकों से उम्मीद की जाती है कि वे निर्धारित पाठ्यक्रम में ही पढाए, जबकि वह खुद ही पुराना और पूरी तरह चलन से बाहर हो चुका है, शिक्षकों के लिए क्या महत्वपूर्ण है कि वे नए—बदलावो व चलन के बारे में जानकारी रखें और पढ़ाते समय उनका प्रयोग करें।

1.1.2.1 शिक्षण विषय

उच्च प्राथमिक शिक्षा का स्तर पर शिक्षण विषय निम्नलिखित है|

हिंदी, गणित, विज्ञान, पुस्तक, कला, इंग्लिश, संस्कृत, सामाजिक विषय, कला, संगीत, उर्दू, नैतिक शिक्षा, शारीरिक शिक्षा तथा कंप्यूटर आदि।

1.1.2.2 शिक्षण संस्थान

उच्च प्राथमिक शिक्षा स्तर पर शिक्षण संस्थान तीन प्रकार के होते हैं जो निम्नलिखित है|

- सरकारी स्कूल
- अर्ध सरकारी स्कूल

- निजी शिक्षण संस्थान

1.1.3 गणित:तार्किक अभिक्षमता का आधार

गणित ऐसी विद्याओं का समूह है जो संख्याओं, मात्राओं,परिणामों, रूपों और उनके आपसी रिश्तों, गुण, स्वभाव इत्यादि का अध्ययन करती हैं| गणित एक अमूर्त या निराकार और निगमनात्मक प्रणाली है| गणित की कई शाखाएं हैं:अंकगणित, रेखागणित, त्रिकोणमिति, संख्यिकी, बीजगणित, कलन, इत्यादि|गणित में अभ्यस्त व्यक्ति या खोज करने वाले वैज्ञानिक को गणितज्ञ कहते हैं|

बीसवीं शताब्दी के प्रख्यात ब्रिटिश गणितज्ञ और दार्शनिक बटेर्ड रसैल के अनुसार "गणित को एक ऐसे विषय के रूप में परिभाषित किया जा सकता है जिसमें हम जानते ही नहीं नहीं है कि हम क्या कह रहे हैं, ना ही हमें यह पता होता है कि जो हम कह रहे हैं वह सत्य भी है या नहीं|" गणित कुछ अमूर्त धारणाओं एवं नियमों का संकलन मात्र ही नहीं है, बल्कि दैनंदिन जीवन का मूलाधार है|

1.1.3.1 अर्थ एवं परिभाषा

गणित अंक अक्षर तथा चिन्ह आदि संक्षिप्त संकेतों का वह विज्ञान है जिसकी सहायता से परिणाम, दिशा और स्थान आदि का अच्छी तरह बोध हो सकता है दूसरे शब्दों में हम कह सकते हैं कि "गणित मापने, और तौलने गिनने से संबंधित शब्दों की तालिका है जिसे प्रकृति की क्रियाओं को उचित सूझबूझ द्वारा संकेतों की शब्दावली में परिवर्तित करके समझा जा सकता है| उदाहरण के लिए कोई गणित को गणनाओं का विज्ञान कहता है कोई संख्याओं तथा स्थान

विज्ञान के में परिभाषित करता हैं कोई मापन मात्रा और दिशा (आकार प्रकार) के विज्ञान के रूप में स्पष्ट करता है वास्तव में गणित का शाब्दिक अर्थ होता है वह शास्त्र जिसमें घटनाओं की प्रधानता हो| इस प्रकार हम मान्यताओं के आधार पर कह सकते हैं कि गणित अंक अक्षर चिन्ह आदि संक्षिप्त संकेतों का वह विज्ञान है जिसकी सहायता से दिशा परिणाम तथा स्थान का बोध होता है|गणित कि मानव जीवन का सच्चा आधार है| गणित ज्ञान के बिना मानव ज्ञान अधूरा है|

मैथमेटिक शब्द ग्रीक (लैटिन भाषा)के मैथेमेटिक से लिया गया है जिसका अर्थ होता है उसी की जाने वाली वस्तुएं| गणित में केवल जीवन (दिन प्रतिदिन) के प्रत्येक पहलू पर उपयोग किया जाता है जबकि यह ज्ञान के विभिन्न शाखाओं में प्रयुक्त होता है शिक्षाविद् एरिक टेंपल बैल ने गणित को विज्ञान की रानी एवं नौकर माना है |

गणित की परिभाषा निम्नलिखित है-

- **आइंस्टाइन के अनुसार**— "गणित क्या है? यह उसे मानव चिंतन का प्रतिफल है जो अनुभवों से स्वतंत्र हैं तथासत्य के अनुरूप है|"
- **लॉक के अनुसार**— "गणित वह मार्ग है जिसके द्वारा बच्चों के मन या मस्तिष्क में तर्क करने की आदत स्थापित होती है|"
- **यंग के अनुसार**—" यदि समस्त विज्ञान में से गणित को हटा दिया जावे तो उसकी उपयोगिता शून्य हो जाती है|"
- **मार्शल के अनुसार**— "गणित ऐसी अमूर्त व्यवस्था का अध्ययन है जो कि अमूर्त तत्वों से मिलकर बनी है इन तत्वों को मूर्त रूप में परिभाषित किया जाता है|"
- **गैलिलीयों के अनुसार**— "गणित वह भाषा है जिसमें परमेश्वर ने संपूर्ण जगत् या ब्रह्मांड को लिख दिया है|"

- **बैदांग ज्योतिष के अनुसार—"** जिस रूप में मयूरों के सिर पर मुकुट शोभायान होते हैं तथा सर्पों के सिर पर मणियां वही सर्वोच्च स्थान वेदांग नाम से परिचित विज्ञानों में गणित का है|"

1.1.3.2 उद्देश्य

गणित शिक्षा का उद्देश्य निम्नलिखित है|

- **सामान्य उद्देश्य**
- **विशिष्ट उद्देश्य**

सामान्य उद्देश्य

तर्क मानसिक शक्तियों का विकास अनुशासनात्मक विकास, कलात्मक विकास ,चारित्रिक विकास, अनुशासनात्मक विकास,कलात्मक विकास, चारित्रिक विकास, समस्या समाधान सोचने का गणितीय करण, आनंद प्राप्ति तथ्य ज्ञान|

- सोचने तथा तर्क करने का विकास करना|
- दैनिक जीवन की गणितीय समस्याओं का समाधान करना|
- पर्यावरण और संस्कृति के साथ परिचित होना और समझना|
- बच्चों के भविष्य के विभिन्न तकनीकी और सामान व्यवसाय के लिए तैयार करना|
- बच्चों को उच्च अध्ययन के लिए तैयार करना|
- बच्चों में खोजी क्षमताओं का विकास करना|

विशिष्ट उद्देश्य

ज्ञानात्मक उद्देश्य, बोधात्मक उद्देश्य, अभिवृत्तियात्मक, अनुप्रयोगयात्मक, कौशलयात्मक, गणित शिक्षा के विशिष्ट उद्देश्य ,कक्षा कक्ष में प्रभावशाली अधिगम पद्धति की योजना बनाने में सही विधि का डिजाइन करने में, पाठ्यक्रम शिक्षण सहायक सामग्री तैयार करने के लिए मार्गदर्शन करने में, मूल्यांकन पद्धति को तैयार करने, आदि में सहायता करते हैं| गणित शिक्षा के विशिष्ट उद्देश्य को, सुस्पष्ट,सटीक, क्रियान्वनरूप और प्राप्त योग के रूप में लिख कर रखें|

- विषय के मूलभूत अवधारणा, पद्धतियां स्पष्ट हो|
- गणित अधिगम के लिए, प्रेम विश्वास और रुचि का सृजन करना|
- गणित विषय में रुचि और आत्मविश्वास का विकास करना
- सटीकता के लिए प्रोत्साहन देना|
- गणित में कलात्मक दिखाना|
- अन्य विषयों में गणित का उपयोग करना|
- विद्यार्थियों को गणित को वर्तमान तथा भविष्य के जीवन से जोड़ना सिखाना|
- विद्यार्थियों में, नियमितता ,अभ्यास, धैर्य, स्वालंबन और परिश्रम करने की आदतों का विकास करना |
- गणितीय भाषा और चिन्हों से परिचित कराना|
- उच्च कक्षा के गणित अध्ययन के लिए तैयार करना|
- बच्चों को करती है प्रदर्शनी के लिए तैयार करना|

1.1.3.3 इतिहास

मानव विज्ञान की कुछ प्राथमिक विधाओं में संभवतया गणित भी आता है और यह मानव सभ्यता जितना ही पुराना है| मानव जीवन के विस्तार और इसमें जटिलताओं में वृद्धि के लिए साथ गणित का भी विस्तार हुआ है आर एस की जटिलताएं भी बड़ी है|सभ्यता के इतिहास के पूरे दौर में गुफा में रहने वाले मानव के सरल जीवन से लेकर आधुनिक काल के घोर जटिल एवं बहुआयामी मनुष्य तक आते-आते मानव जीवन में धीरे-धीरे परिवर्तन आया है|इसके साथ ही मानो ज्ञान— विज्ञान की एक व्यापक एवं समृद्ध शाखा के रूप में गणित का विकास भी हुआ है| हालांकि एक आम आदमी को 1000 साल से बहुत अधिक पीछे गणित के इतिहास से उतना सरोकार नहीं होना चाहिए, परंतु वैज्ञानिक, गणितज्ञ, प्रौद्योगिकीविद्, अर्थशास्त्री एवं कई अन्य विशेषज्ञ रोजमर्रा के जीवन में गणित की समुन्नत प्रणालियों का किसी ना किसी रूप में एक विशाल,अकल्पनीय पैमानों पर इस्तेमाल करते हैं| आजकल गणित दैनिक जीवन के साथ सर्व व्यापी रूप में समाया हुआ दिखता है|

गणित के उत्पत्ति कैसे हुई,आज इतिहास के पन्नों में ही विस्मृत है| मगर हमें मालूम है कि आज के 4000 वर्ष पहले बेबीलोन तथा मिश्र सभ्यताएं गणित का इस्तेमाल पंचांग (कैलेंडर) बनाने के लिए किया करती थी जिससे उन्हें पूर्व जानकारी रहती थी कि कब फसल की बुआई की जानी चाहिए या कब नील नदी में बाढ़ आएगी,या फिर इसका प्रयोग हुए वर्ग समीकरणों को हल करने के लिए किया करती थी| उन्हें तो उस समय प्रमेय (थ्योरम) तक के बारे में जानकारी थी जिसका कि गलत श्रेय पाइथागोरस को दिया जाता है| उनकी संस्कृति या कृषि पर आधारित थी और उन्हें सितारों और ग्रहों के पत्थरों के शुद्ध लेखन और सर्वेक्षण के लिए सही तारीख को के ज्ञान की जरूरत थी अंकगणित का प्रयोग व्यापार में रुपयों—पैसों और वस्तुओं के विनिमय का

हिसाब-किताब रखने के लिए किया जाता था ज्यामिति का इस्तेमाल खेतों के चारों तरफ की सीमाओं के निर्धारण तथा पिरामिड जैसी स्मारकों के निर्माण में होता था|

1.1.3.4 दैनिक जीवन में उपयोगिता

प्राचीन काल से ही शिक्षा में गणित का सदा उचित स्थान रहा है|गणित की उपयोगिता के बारे में बताते हुए जैन गणितज्ञ श्री महावीरचार्य जी ने अपनी पुस्तक 'गणित सार संग्रह' में लिखत है कि"लौकिक वैदिक तथा सामाजिक जो-जो व्यापार है उन सब में गणित का उपयोग है कामशास्त्र, अर्थशास्त्र, पाकशास्त्र, गंधर्वशास्त्र, नाट्यशास्त्र,आयुर्वेद, भवन निर्माण आदि विषयों में गणित अत्यंत उपयोगी है|

सूर्य,चंद्र ,पृथ्वी ,ग्रह ,आदि की गतियों के बारे में जानने के लिए गणित की ही आवश्यकता होती है| दीपों, समुद्रों,पर्वतों,सभा भवन एवम गुम्बदाकार मन्दिरों के परिणाम तथा अन्य बातें करके सहायता से जानी जाती है| मनुष्य के बौद्धिक एवं मानसिक विकास का आधार गणित को ही माना गया है |

मानव जीवन में नित्य ही प्रत्येक व्यक्ति किसी न किसी रूप में आदान -प्रदान करता है |क्रय-विक्रय तो जीवन का अंग बन गया है |साधारण काल से लेकर महान व्यक्तियों तक यह प्रक्रिया स्वचालित है| यही क्रम जीवन के विभिन्न क्षेत्रों में जारी रहता है |इस प्रकार हम कह सकते हैं कि हमारी आधुनिक सभ्यता का आधार गणित ही हैं| विज्ञान की खोजों के पीछे गणित के ही सिद्धांत सर्वोपरि है| बिना गणित के विज्ञान की खोजों में सफलता मिलना नितांत असंभव है| प्रत्येक व्यवहारिक कार्य में जैसे मापना ,तौलना,गिनना आदि का बोध गणित के ज्ञान के द्वारा ही संभव है,विज्ञान विषयों में ही नहीं बल्कि अन्य देशों में भी गणित की अहम भूमिका होती है|

जूता बनाने के नाप, कपड़ा सिलवाने की नाप, दवाई देने की खुराक की मात्रा इन सभी कार्यों में गणित के ज्ञान कह सकता पड़ती है| एक अनपढ़ किसान भी गणित के ज्ञान से परिचित है एक एकड़ खेत में कितना बीज व खाद डाला जाएगा, इस संबंध में उसे ऊपर का भी अनुमान होता है|किसी भी क्षेत्र में काम करने वाला व्यक्ति जैसे किसान,मजदूर ,व्यापारी, डॉक्टर, वकील, इंजीनियर ,शिक्षक ,पुजारी आदि सभी गणित के अंकों व सिद्धांतों का प्रयोग करता है मजदूर अपनी मजदूरी गिनना जानता है| और रसोईया दाल सब्जी में पढ़ने वाले मसाले, नमक, मिर्च आदि अनुपात गणित द्वारा ही जानता है| व्यापारी लाभ-हानि ,घाटा, बट्टा ,ब्याज व लाखों रुपए की हेराफेरी बड़ी चतुराई से करता है यह सब गणित के ज्ञान का ही परिणाम है |इस प्रकार प्रत्येक व्यक्ति जीवन में किसी न किसी रूप में गणित का प्रयोग अवश्य रहता है|

आज संसार प्रत्येक वस्तु की उन्नति को मापना चाहता है|घर का बजट बनाते समय, आय और मजदूरी निकालते समय, स्कूल जाते समय ,थर्मामीटर लगाते समय सभी में गणित के आवश्यकता होती है |जीवन का कोई ऐसा नहीं है जिसमें गणित के आवश्यकता ना हो| वेतन का बिल बनाते समय, मकान बनाते समय,नाप-तौल आदि के पूर्ण विज्ञान की आवश्यकता होती है| बेचारे कुली से लेकर ,वित्त मंत्री तक जिनका लाखों और करोड़ों रुपए का बजट बनता है उन्हें भी हिसाब रखने के लिए गणित के ज्ञान की आवश्यकता होती है |

1.1.4 गणित शिक्षण की समस्याए

अधिकांश विद्यार्थी गणित विषय में उतने निपुण नहीं होते जितने कि उनसे आशा की जाती है| जिसके मुख्य कारण निम्नलिखित है-

1.1.4.1 प्राथमिक स्तर पर छात्रों के नीव कमजोर होना

प्राथमिक स्तर पर गणित शिक्षण की एक प्रमुख समस्या यह भी है कि छात्रों का प्राथमिक स्तर पर गणित शिक्षण बहुत कमजोर रूप में होता है |जिस कारण माध्यमिक स्तर पर छात्र गणित शिक्षण को ठीक से नहीं समझ पाते इसी कारण से गणित शिक्षण के प्रति उनकी रुचि कम हो जाती है|

1.1.4.2 गणित शिक्षा की शिक्षण विधि

शिक्षण विधि का सीधा संबंध अधिगम प्रक्रिया से होता है| सभी छात्र एक विधि से नहीं सीख पाते|शिक्षण की विधि जितनी अधिक वैज्ञानिक एवं प्रभावशाली होगी उतनी ही सीखने की प्रक्रिया सरल एवं लाभप्रद होगी|बच्चों के लिए खेल विधि करके सीखना निरीक्षण विधि काम योजना विधि, खोज विधि आदि अपना अलग-अलग महत्व है| लेकिन शिक्षक छात्रों की रुचि के अनुसार उन्हें शिक्षा ना देकर पुरानी विधियों पर निर्भर रहते हैं|

1.1.4.3 शिक्षक का व्यवहार

शिक्षक का व्यवहार छात्रों के सीखने को प्रत्यक्ष रूप से प्रभावित करता है शिक्षक में एक आदर्श शिक्षक के गुण होने चाहिए| जैसे- सहयोग,मृत भाषा, संयम, शिक्षण कला में निपुणता, आदी तब ही छात्र सहज रूप से सब कुछ सीख सकेंगे| लेकिन यदि शिक्षक का व्यवहार अत्यंत कठोर हो तो उसके कक्ष में पढ़ना पसंद नहीं करेंगे|

1.1.4.4 छात्रों का शारीरिक स्वास्थ्य एवं मानसिक स्वास्थ्य

गणित शिक्षण के लिए छात्रों का मानसिक एवं शारीरिक रूप से स्वस्थ होना अत्यंत आवश्यक है|क्योंकि बालक के ध्यान रुचि ,एकाग्रता पर इसका प्रभाव पड़ता है|

1.1.4.5 गणित शिक्षण का समय

यदि छात्र अधिक देर तक इसी क्रिया को करता रहता है वह थकान का अनुभव करने लगता है जो सीखने की प्रक्रिया में बाधा डालती है विद्यालय में समय चक्र बनाते समय गणित जैसे कठिन विषयों को पहले तथा सरल विषयों को बाद में पढ़ने की व्यवस्था बनाई जानी चाहिए कक्षा के समय अवधि का ध्यान रखना चाहिए|

1.1.4.6 अध्यापक का विषय के प्रति सही ज्ञान ना होना

यदि किसी अध्यापक को अपने विषय की गहन जानकारी नहीं है तो वह छात्रों को बहुत कुछ नहीं दे पाएगा| यदि अध्यापक को अपने विषय का पूर्ण ज्ञान होगा तो वह है आत्मविश्वास के साथ छात्रों को नवीन ज्ञान देने में समर्थ होगा|

1.1.4.7 व्यक्तिगत भेदों की ज्ञान की समस्या

प्रत्येक छात्र के बुद्धि रुचि,योग्यता, क्षमता आदि अलग-अलग होती है|एक कक्षा में अध्यापक को तीन प्रकार के छात्रों का सामना करना होता है मेधावी,सामान्य तथा पिछड़े हुए छात्र| अत: शिक्षक को सभी प्रकार के छात्रों की समस्या को समझने वाला तथा हल करने वाला होना चाहिए ज्यादातर शिक्षकों में या गुण नहीं होता है|

1.1.4.8 पाठ्यक्रम की संरचना की समस्या

गणित शिक्षण में पाठ्यक्रम के संरचना का बड़ा महत्व है|पाठ्यक्रम सरल से कठिन की और, बाल केंद्रित तथा जीवन से संबंधित होनी चाहिए, क्योंकि माध्यमिक स्तर पर पाठ्यक्रम की संरचना का व्यवस्थित ना होना भी एक समस्या है|

1.1.4.9 गणित शिक्षण के लिए उचित वातावरण का ना होना

विद्यालयों में गणित शिक्षण के लिए उचित वातावरण की समस्या आज गणित शिक्षण प्रमुख समस्या बन गई|गणित शिक्षण के लिए गणित कक्ष, गणित प्रयोगशाला,पुस्तकालय कक्षा कक्ष में प्रकाश, आदि बहुत प्रमुख जिसका प्रबंध अधिकांश विद्यालयों में नहीं होता है|

1.1.4.10 आधुनिक शिक्षण विधि की कमी

आजकल के शिक्षक नवीन शिक्षण विधियों का प्रयोग कर रहे हैं आज भी पुरानी शिक्षण विधि का प्रयोग कर रहे हैं| जिससे अधिगम में समस्या होती है विषय की सही जानकारी नहीं दे पाते हैं|

1.1.5 वैदिक गणित

वैदिक गणित जगतदुरु स्वामी भारती कृष्ण तीर्थ द्वारा सन 1965 में विरचित एक पुस्तक है जिसमें अंक गणितीय गणना की वैकल्पिक एवं संक्षिप्त विधियां दी गई है|इसमें 16 मूल सूत्र दिए

गए वैदिक गणित गणना की ऐसी पद्धति है, जिसमें जटिला अंकगणितीय घटनाएं अत्यंत ही सरल सहज हुआ का त्वरित संभव है|

1.1.5.1 इतिहास

वैदिक गणित का प्रारंभ तो वैदिक काल से हो चुका था परंतु इसका अस्तित्व बीसवीं शताब्दी से माना जाता है| बीसवीं शताब्दी में यूरोपीय देशों में संस्कृत पाठ- वस्तुओं के प्रति विशेष रूचि थी |इन पाठ वस्तुओं में गणितीय सूत्र विद्यमान थे, जिन्हें नकार दिया गया क्योंकि कोई भी इन सत्रों में गणित को नहीं खोज सका|

वर्तमान समय में वैदिक गणित का पुनर्जीवन किसी चमत्कार से कम नहीं है| इसका अध्ययन न केवल गणितीय प्रमेयों तथा अन्नुमितियों के लिए है बल्कि यह मानसिक विकास में भी सहायक है|

प्राचीन धार्मिक ग्रंथों में वैदिक गणित की पुनर खोज का श्रेय परम पूजनीय श्री भारती कृष्ण तीर्थ जी को जाता है|इनका जन्म 1884 ई0 मैं हुआ था|इनके पिता का नाम स्वर्गीय श्री पी0 नरसिंह शास्त्री जो उस समय तित्रिवेलि (मद्रास प्रांत) मैं तहसीलदार थे|

भारतीय कृष्ण तीर्थ चीजों की पूरी पीठ के भूतपूर्व शंकराचार्य थे| उन्होंने प्राचीन पाठ्य पुस्तकों का गहन अध्ययन किया तथा 1958 में वैदिक गणित नामक पुस्तक की रचना की इस पुस्तक को वैदिक गणित के कार्यों का आरंभिक बिंदु माना जाता है|

1.1.5.2 सूत्र एव उपसूत्र

सूत्र-1— एकाधिकेन पूर्वेण

अर्थ — पहले से एक ज्यादा

उपयोग — इस सूत्र का उपयोग दी गयी संख्यासे अगली संख्या को प्राप्त करने मेंकिया जाता है|

उदाहरण — 96 से अगली संख्या प्राप्त करने के लिए 96 में एक जोड़ते हैं अतः

संख्या —

=96+1

=97

सूत्र-2 — निखिलम् नवतश्चरमं दशत:

अर्थ — सभी नौ में से तथा अंतिम 10 में से

उपयोग — इस सूत्र का उपयोग क्रियात्मक आधार से पूरक ज्ञात करने में किया जाता हैं|

उदाहरण — क्रियात्मक आधार 10000 सें

संख्या 1369 का पूरक ज्ञात करने के

लिये 1,3 व 6 को 9 से तथा शेष

अंतिम संख्या 9 को 10 में से घटाते हैं|

9-1=8, 9-3=6, 9-6=3 10-9=1 अत:

अभीष्ट संख्या= 8631

सूत्र—3 — ऊध्वर्तिर्यग्र्मयाम्

अर्थ — सीधे और तिरछे दोनों विधियों से

उपयोग — इस सूत्र का उपयोग संख्याओं की

उध्रव व तियर्क गुणा करने मे करते है|

उदाहरण — (8,9,5) व (1,2,3) की उध्रव व

तियर्क गुणा के लिए —

8 9 5

*****

1 2 3

(8×3)+(9×2)+(5×1)

सूत्र—4 —- परावत्र्य योजयेत्

अर्थ — पक्षांतर एवं समायोजन|

उपयोग — इस सूत्र का उपयोग क्रियात्मक आधार

से पूरक तथा अधिकाय ज्ञात करने में

करते हैं|

उदाहरण — 112 का पिछले क्रियात्मक आधार से

अधिकाय तथा पूरा ज्ञात करने में करते

हैं चूकिं 112 के लिये क्रियात्मक आधार

100 हैं|

अघिकाय=112—100=12(संख्या—

आघार)

पूरक=100—112=—12(संख्या—आघार)

सूत्र—5 — शून्यं साम्यसमुच्चये

अर्थ — जब कोई व्यंजक समान है तो वह व्यंजक शून्य है|

उपयोग — इस सूत्र का उपयोग हो संख्या को ज्ञात करने में किया जाता है जो सभी में उभयनिष्ठ हो व शून्य के बराबर होगा इस सूत्रों को निम्न प्रकार से उपयोग किया जा सकता है|

(1) यदि किसी समीकरण में कोई पद उभयनिष्ठ हो और वह पद शून्य के बराबर हों|

उदाहरण — 7(×+6)+2(×+6) (×-2)+(×+6)(×-1)=0

यहां (×+6) सभी पदों में उभयनिष्ठ हैअतः(×+6)=0

(2) यदि 1 समीकरण में स्वतंत्र चरों का गुणनफल समान हो तब चर का मान शून्य होता है|

उदाहरण — (y+3) (y+6)=(y+2)(y+9)

3×6=2×9

Y=0

(3) यदि 2 भिन्नों के अंश समान हो तब दोनों हरों का योग शून्य के बराबर होता है|

उदाहरण — 7 7

———+——=0

6x+1   2x-1 मैं दोनों भिन्नो के अंश

समान है तब हरो का योग शून्य होगा|

6×+1+2×-1=0

×=0

(4) यदि 1 समीकरण में विष्णु के अंश व हर का

योग समान हो तब योग शून्य के बराबर होगा |

उदाहरण — 6×+3   5×+2

_____=_______

5×+2 6×+3

में अंशों का योग =6×+3+5×+2

हरों का योग

(5) यदि दो व्यंजक समान हो तो पहले में से

दूसरे व्यंजक को घटाने पर परिणामी 0 प्राप्त होता है|

वैदिक गणित के उपसूत्र:

- अनुरूप्येण — अनुक्रमानुपाती
- शिष्यते शेषसंज्ञ — बचे हुये को शेष कहते है
- आद्ध्यामद्देनंत्यमन्त्येन — पहले को पहले से, अंतिम को अंतिम से
- केवलै: सप्तक गुण्यात् — क,व,ल से 7 गुणा करें
- वेष्टनम् — भाजकता परीक्षण की एक विशिष्ट क्रिया का नाम

- यावदूनं तावदूनम् — जितना कम उतना और कम
- यावदूनं तावदूनी कृत वर्ग च योजयेत् — Lession by the Deficiency and use Its square
- अन्त्ययोदर्शकेअपि — sum of last digit is Ten
- अन्त्ययोरेव — only by the last
- समुच्चयगुणित: — product of whole
- लोपनस्थापनाभ्याम् — by alternate elimination and Retention
- विलोकम् — By glancing
- गुणित समुच्चय:/ समुच्चयगुणित: — product of the whole Is equal to whole of the Product

1.2— समस्या का प्रादुर्भाव

शैक्षिक क्षेत्र में आज-कल प्रायःयह देखा जाता है कि गणित शिक्षण में अनगिनत कठिनाइयों और समस्याओं का सामना करना पड़ता है। वैदिक गणित केवल गणित ही नहीं है, बल्कि एक सांस्कृतिक धरोहर है।इसे संजो कर रखना हम भारतीयों का पावन कर्तव्य बनता है।इस रचना का मुख्य उद्देश है प्राचीन भारत की बौद्धिक-संपदा को प्रकाश में लाना।

वैदिक गणित का दुनिया को ज्ञान नहीं था लेकिन प्राचीन संस्कृत पाठ में रुचि बढ़ाने के साथ 1911 में वैदिक गणित गोस्वामी भारती कृष्ण तीर्थ जी (पुरी के पूर्व शंकराचार्य) द्वारा पुनः खोजा गया।स्वामी भारती कृष्ण तीर्थ जी संस्कृत,गणित,इतिहास और दर्शनशास्त्र के महान विद्वान थे। उनके गहन अध्ययन और सावधानीपूर्वक किए गए अनुसंधान में महान गणित के सूत्रों को संस्कृत सूत्रों के रूप में जाना था।जिन्हें अभी तक पूरी तरह से नजरअंदाज कर दिया गया था।क्योंकि कोई भी उन्हें कड़ी से संबंधित नहीं कर सका था। वैदिक गणित जो भारती कृष्ण तीर्थ जी का एक अग्रणी कार्य है,मे गणित की सूक्ष्म तकनीके हैं।उसे वैदिक गणित की दिशा में पहला काम माना जाता है।

1960 के दशक के उत्तरार्ध में उनकी पुस्तक की एक प्रति लंदन पहुंची और वहां से वैदिक गणित का पुनर्जन्म हुआ। इसे गणित की एक नई वैकल्पिक प्रणाली के रूप में लिया गया था।ब्रिटिश गणितज्ञों को वैदिक गणित में रूचि थी। इस पर कई व्याख्यान दिए गए जो बाद में "वैदिक गणित का परिचयात्मक व्याख्यान" नामक पुस्तक में प्रकाशित किए गए।1981और1987 के बीच एंड्रू निकोलस की भारत यात्रा के बाद,वैदिक गणित के प्रति रुचि भारत में विकसित होने लगी तथा इसने वैदिक गणित को एक नया दृष्टिकोण दिया।

वैदिक गणित विश्व की सबसे तेज गति प्रक्रिया है यह सामान्य गणित की तुलना में 10 से 5 गुना तेज हैं।वैदिक गणित में गणना के अनोखे तरीके हैं जो सरल सूत्रों पर आधारित है। अतः इसका उद्देश्य ही है कि समय की बचत कर गणना की जा सके।

स्कूली स्तर पर वैदिक गणित को पढ़ाया जाना अति आवश्यक है। आठवीं कक्षा तक के बच्चों में गणना करने की कला का विकास तेज गति से हो ऐसा वैदिक गणित का उद्देश्य है। वैदिक गणित अनिवार्य रूप से स्कूली स्तर पर शुरू करने का मुख्य उद्देश्य ही है कि प्रत्येक

बालक के मस्तिष्क का विकास हो तब वैदिक गणित के उपयोग के माध्यम से वह अपनी क्रियात्मक ता को उजागर कर सकें।

वैदिक गणित को प्रचलन में लाने का मुख्य उद्देश हमारी भारतीय संस्कृति को बचाना भी है।हमारे देश में कितने महान गणितज्ञ हुए। उनके द्वारा बनाए गए सूत्र आज हम उपयोग में ही नहीं लेते हैं जबकि संपूर्ण गणित इनके द्वारा हल की जा सकती है इसका मुख्य कारण पाश्चात्य संस्कृति का प्रभाव भी है। आधुनिक गणित द्वारा बहुत अधिक समय की बचत नहीं की जा सकती और न ही वह विद्यार्थियों के मानसिक स्तर को ऊंचा उठाने में सहायक है। शून्य,दशमलव आदि की खोज भारत में हुई की गई है। अतः वैदिक गणित का उपदेश हमारी भारतीय संस्कृत को फिर से जीवित करने का है।

1.3 समस्या कथन

" उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों में वैदिक गणित की प्रभावशीलता का अध्ययन।"

1.4 अध्ययन समस्या का औचित्य

वैदिक गणित का औचित्य उपयोगिता एवं सार्थकता कहां तक है?इस बात की जानकारी अत्यंत आवश्यक है।

वैदिक गणित का विद्यार्थियों का शिक्षण अधिगम वह गणितीय प्रभावशीलता पर प्रभाव पड़ता है या नहीं इसको जानने की शोधकर्ता के मन में जिज्ञासा हुई।अतःशोधकर्ता ने इस प्रकरण पर शोध करने का निर्णय लिया।

1.5 समस्या में निहित शब्दों की व्याख्या

1.5.1 उच्च प्राथमिक स्तर

इस स्तर के अंतर्गत कक्षा 6,7,8 में पढ़ने वाले विद्यार्थी आते हैं।

1.5.2 विद्यार्थी

विद्यार्थी कोई व्यक्ति होता है जो कोई चीज सीख रहा होता विधार्थी दो शब्दों से मिलकर बना होता है। विद्या+ आर्थी जिसका अर्थ होता है-" विद्या चाहने वाला विद्यार्थी"किसी भी आयु वर्ग का हो सकता है बालक किशोर युवा या वयस्क लेकिन महत्वपूर्ण बात यह है कि और कुछ सीख रहा होना चाहिए।

1.5.3 वैदिक गणित

बेफिक्रे सरल नियम और सिद्धांत पर आधारित गणना की एक प्राचीन एवं अनूठी तकनीक की है। वैदिक गणित द्वारा मौखिक रूप से कोई भी समस्या हल की जा सकती है जैसे- अंकगणित, बीजगणित, त्रिकोणमिति,ज्यामिति आदि यह एक प्राचीन तकनीक है जो गुणन,विभाजनशीलता,जटिल संख्या,वर्ग, वर्गमूल,घन,घनमूल, आदि को सरल बनाती है।यहां तक कि आवर्ती दशमलव और सहायक अंशो को वैदिक गणित द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है।

1.5.4 प्रभावशीलता

गणितीय प्रकाशवता से तात्पर्य है गणित की विभिन्न संक्रियाएं जैसे जोड़, घटाव,गुणा,भाग,वर्ग,वर्गमूल, घन,घनमूल आदि को हल करने में विद्यार्थियों की क्षमता का विकास करने से है।

1.5.5 अध्ययन

अध्ययन एक ऐसी प्रक्रिया है जिसमें बहुत से कारक शामिल होते हैं सीखने वाला जिस तरीके से अपने लक्ष्यों की ओर बढ़ते हुए नया ज्ञान आचार और कौशल को समाहित करता है ताकि उसके सीखने के अनुभवों में विस्तार हो सके।

1.5.6 बांदा जनपद के संदर्भ में

बांदा जिला भगवान नीलकंठ एवं देवर्षि बामदेव की स्मृतियों से जुड़ा धार्मिक जिला है।प्राचीन काल में यहां बामदेव ऋषि का निवास स्थान था।कहा जाता है कि बाम्बेश्वर पर्वत में उनका आश्रम आज भी बना हुआ है।बामदेव ऋषि के नाम पर बांदा का नाम पहले बामदेव पुरी और बाद में बांदा कहलाया जाने लगा।यह अनेक महापुरुषों की जन्म स्थली एवं कर्मभूमि रही हैं।बांदा एक ऐतिहासिक नगर है। इसका वर्णन प्राचीन ग्रंथों में भी मिलता है।बांदा जनपद से चित्रकूट अलग जिला बनने के कारण अब बांदा जनपद का क्षेत्रफल 4113 वर्ग किलोमीटर रह गया है। बांदा से 3 किलोमीटर की दूरी पर विस्तृत बुंदेलखंड की शान कहे जाने वाला "भूरागढ़" किला है। केन नदी के पास खड़ा यह भूरागढ़ का किला बुंदेली राजाओं की निशानी है। यह किला 1746 सदी का है इस किले का इतिहास इसे बलिदान देशभक्ति और समानता का प्रतीक बनाता है।

बांदा जनपद के उत्तर में फतेहपुर दक्षिण में छतरपु, पन्ना,सतना (मध्य प्रदेश) स्थित है। पूर्व जिला- चित्रकूट धाम एवं रीवा मध्य प्रदेश स्थित है।पश्चिम में महोबा, हमीरपुर जिला इसकी राजनैतिक सीमा निर्धारित करते हैं। विस्तार की दृष्टि से बांदा जनपद उत्तर प्रदेश से दक्षिण 108

किलोमीटर चौड़ा है। यह पूरब में भरतकूप पश्चिम में मटौंध उत्तर में चंदवारा यमुना नदी तथा दक्षिण में कलिंजर तक फैला है।इसका क्षेत्रफल लगभग 4113 वर्ग किलोमीटर है।

बांदा को प्राकृतिक बनावट के अनुसार दो भागों में बांट सकते हैं-

- केन के पास का पश्चिमी भाग।
- मध्य का समतल मैदान।

केन के पास का पश्चिमी भाग

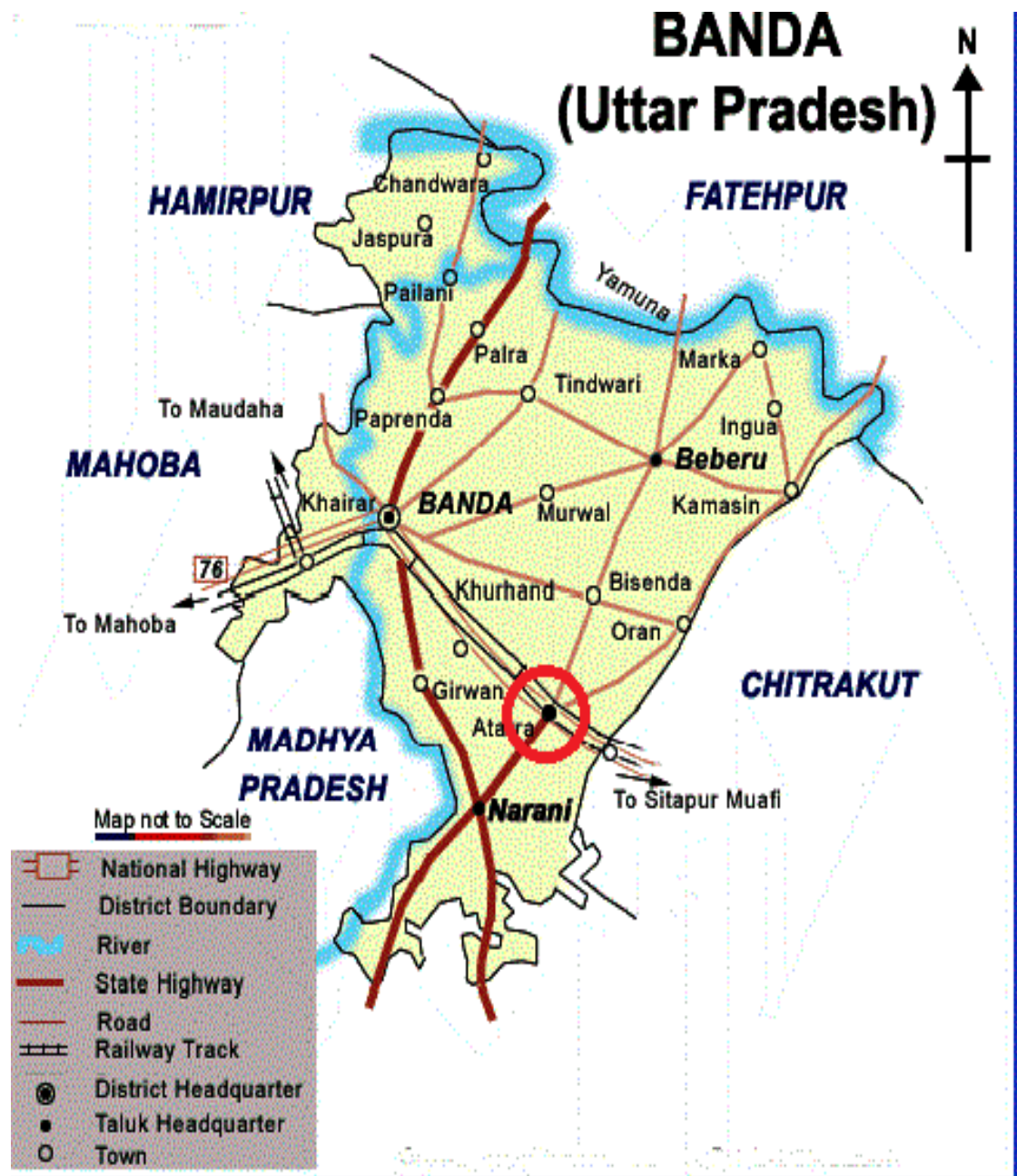
केन नदी के आसपास तथा पश्चिम की ओर कालीमार भूमि पाई जाती है।यह मिट्टी फसल उपज के लिए श्रेष्ठ मानी जाती है। इस भाग में अधिकतर बांदा तहसील का हिस्सा आता है।

मध्य का समतल मैदान

इस भाग में बबेरू, अतर्रा,नरैनी तहसील आती है। यहां का अधिकतर भाग समतल केवल छोटी नदियों व नालों के किनारे ऊंचा-नीचा है।समतल होने के कारण नहरों से सिंचाई होती है। इस क्षेत्र में अधिकतर काबर हुआ मार मिट्टी पाई जाती है इस क्षेत्र में धान की फसल अधिक होती है। बांदा जनपद में तीन प्रकार की मिट्टी पाई जाती है।

a-मार   b- काबर c- पडुवा (राकड़)

बांदा जनपद में पर्णपाती वन झाड़-झाखड कटीली झाड़ियां घास प्रमुख रूप से पाई जाती हैं बांदा जनपद में प्रमुख रूप से बाम्बेबेश्वर, खत्री पहाड़, रामचंद्र,सिंघल्ला, कालिंजर,वर् रसिन पर्वत पाए जाते हैं।

बांदा जनपद में प्रमुख रूप से केन नदी,यमुना नदी, बागै नदी,चंद्रावली नदी,गडरा नदी ये प्रमुख नदियां हैं।

बांदा जनपद का मानचित्र

1.6 अध्ययन के उद्देश्य

शोध का उद्देश्य छात्रों के गणितीय समस्याओं का हल करना है। छात्रों को गणित के भय से मुक्त करना है। हजारों छात्र गणित में अनुत्तीर्ण होने के भय से परीक्षा छोड़ देते हैं।पता वर्तमान में ऐसी समस्याओं को हल करने हेतु गणित की नवीन प्रणालियों एवं वैदिक गणित का अध्ययन है वैदिक गणित का उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की मानसिक योग्यता पर प्रभाव का अध्ययन करना।

- वैदिक गणित का उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की मानसिक योग्यता पर प्रभाव का अध्ययन करना।
- वैदिक गणित और पारंपरिक गणित शिक्षण के माध्यम से उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों के गणितीय प्रभावशीलता के विकास का अध्ययन करना।
- वैदिक गणित और पारंपरिक गणित शिक्षण के माध्यम से प्रयोग उपचार से पहले दो समूहों के उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणितीय प्रभावशीलता के स्तर की तुलना करना।
- वैदिक गणित और पारंपरिक गणित शिक्षण के माध्यम से प्रयोग और उपचार के बाद दो समूहों के उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणितीय प्रभावशीलता के विकास की तुलना करना।
- उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणितीय प्रभावशीलता के विकास में वैदिक गणित की उपयोगिता का पता लगाना।
- उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों के लिए उपयोगी वैदिक गणित के सूत्रों का अध्ययन करना।

1.7 परिकल्पनाएं

1. उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणितीय कुशलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है

2. उच्च प्राथमिक स्तर के छात्रों की गणितीय कुशलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

3. उच्च प्राथमिक स्तर की छात्राओं की गणितीय कुशलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

4. उच्च प्राथमिक स्तर पर छात्रों एवं छात्राओं की गणितीय कुशलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

5. उच्च प्राथमिक स्तर के छात्र एवं छात्राओं की गणितीय कुशलता के संबंध में नियन्त्रित समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

1.8 अध्ययन के परिसीमांकन

शोध के लिए शोध समस्या का होना आवश्यक है। उस समस्या को अधिक स्पष्ट करने के लिए सीमाओं का निश्चित होना आवश्यक होता है। जिससे लक्ष्य मार्ग प्रशस्त हो जाए अतः अनावश्यक विस्तार से बचने के लिए प्रस्तुत शोध कार्य की सीमाओं को भी शोधकर्ता द्वारा निम्न वत निर्धारित किया गया है-

- प्रस्तावित शोध उत्तर प्रदेश के बांदा जिले के अतर्रा नगर तक ही सीमित होगा।
- प्रस्तावित शोध में उच्च प्राथमिक स्तर पर सरकारी विद्यालय एवं मान्यता प्राप्त निजी विद्यालयों को सम्मिलित किया गया है।

- प्रस्तावित शोध में सरकारी एवं मान्यता प्राप्त निजी विद्यालयों के उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों को सम्मिलित किया गया है।
- प्रस्तावित शोध में 5 गणितीय संक्रियाएं (गुणा, वर्ग, वर्गमूल, घन,घनमूल)को सम्मिलित किया गया है।
- प्रस्तावित शोध में उच्च प्राथमिक स्तर के नियमित विद्यार्थियों को सम्मिलित किया गया है।
- प्रस्तावित शोध में उच्च प्राथमिक स्तर के हिंदी माध्यम के विद्यार्थियों को सम्मिलित किया गया है।

1.9 अध्ययन का महत्व एवं सार्थकता

क्या हम बिना गणित के अपने जीवन में 1 दिन की भी कल्पना कर सकते हैं।यह असंभव है क्योंकि दैनिक जीवन की समस्याओं के हल के लिए भी हमें किसी न किसी रूप में गणित पर ही आश्रित रहना होता है। गणित अपने चारों ओर के वातावरण से हमें संपर्क करने व विश्व के प्रति हमारी समझ को बढ़ाने में महत्वपूर्ण साधन है। गणित किसी प्राकृतिक स्रोत के समान हमारे चारों ओर है जिसे हम आसानी से अनुभव कर सकते हैं। कोई भी व्यक्ति चाहे वह मजदूर,किसान, व्यापारी, ग्रहणी, डॉक्टर,वकील हो वह प्रतिदिन गणित के अंकों और सिद्धांतों का उपयोग करता है।ऑफिस,अखबार,खेल का मैदान हर जगह गणित का अस्तित्व है। प्रत्येक व्यक्ति को अपनी जीविका कमाने के लिए प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से गणित की आवश्यकता होती है। हम अपने दैनिक जीवन की कई प्रकार की समस्याओं को गणित के माध्यम से आसानी से हल कर सकते हैं

वैदिक गणित सीखने के कई लाभ हैं विद्यार्थियों में समस्या हल करने की क्षमता विकसित होती है और यह रचनात्मक बुद्धि के विकास की ओर भी ले जाता है

वैदिक गणित के विद्यार्थी ना केवल घटाव जोड़,गुणन की सरल गणना कर सकते हैं बल्कि बीजगणित ज्यामिति और त्रिकोणमिति जैसे बहुत जटिल गणनाएं भी कर सकते हैं।हमारा मस्तिष्क वैदिक गणित के साथ अधिक रचनात्मक ढंग से काम करता है इसलिए मानसिक तेज भी इसके साथ जुड़ा हुआ है वैदिक गणित बहुत प्रभावी है और साथ ही इसे सीखना आसान है।

गणित समस्या को हल करने के लिए केवल 16 वैदिक सूत्रों का उपयोग किया जाता है सूत्र मूल रूप से शब्द सूत्र हैं जो गणितीय समस्याओं को हल करने के सामान्य तरीके का वर्णन करते हैं।

स्कूलों में पढ़ाएं जाने वाले पारंपरिक तरीकों का उपयोग करके गणना बहुत तेजी से नहीं की जा सकती है। यह विद्यार्थियों को विभिन्न तरीकों से एक ही समस्या को हल करना सिखाती है।

इस प्रकार वैदिक गणित की उपयोगिता, सार्थकता एवं विश्वसनीयता अत्यधिक है। वैदिक गणित हमारे भारतीय गणितज्ञ द्वारा दिया जाने वाला एक उपहार है। जिसे हमें और विस्तारित करने की आवश्यकता है।

1.6 अध्ययन के उद्देश्य

शोध का उद्देश्य छात्रों के गणितीय समस्याओं का हल करना है। छात्रों को गणित के भय से मुक्त करना है।हजारों छात्र गणित में अनुत्तीर्ण होने के भय से परीक्षा छोड़ देते हैं।पता वर्तमान में ऐसी समस्याओं को हल करने हेतु गणित की नवीन प्रणालियों एवं वैदिक गणित का अध्ययन करना है। 1

.वैदिक गणित का उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की मानसिक योग्यता पर प्रभाव का अध्ययन करना।

2. वैदिक गणित का उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की मानसिक योग्यता पर प्रभाव का अध्ययन करना।

3 . वैदिक गणित और पारंपरिक गणित शिक्षण के माध्यम से उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों के गणितीय प्रभावशीलता के विकास का अध्ययन करना।

4. वैदिक गणित और पारंपरिक गणित शिक्षण के माध्यम से प्रयोग उपचार से पहले दो समूहों के उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणितीय प्रभावशीलता के स्तर की तुलना करना।

5. वैदिक गणित और पारंपरिक गणित शिक्षण के माध्यम से प्रयोग और उपचार के बाद दो समूहों के उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणितीय प्रभावशीलता के विकास की तुलना करना।

6 . उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणितीय प्रभावशीलता के विकास में वैदिक गणित की उपयोगिता का पता लगाना।

7 . उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों के लिए उपयोगी वैदिक गणित के सूत्रों का अध्ययन करना।

1.7 परिकल्पनाएं

1. उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणितीय कुशलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है

2. उच्च प्राथमिक स्तर के छात्रों की गणितीय कुशलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

3. उच्च प्राथमिक स्तर की छात्राओं की गणितीय कुशलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

4. उच्च प्राथमिक स्तर पर छात्रों एवं छात्राओं की गणितीय कुशलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

5. उच्च प्राथमिक स्तर के छात्र एवं छात्राओं की गणितीय कुशलता के संबंध में नियन्त्रित समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

1.8 अध्ययन के परिसीमांकन

शोध के लिए शोध समस्या का होना आवश्यक है। उस समस्या को अधिक स्पष्ट करने के लिए सीमाओं का निश्चित होना आवश्यक होता है। जिससे लक्ष्य मार्ग प्रशस्त हो जाए अतः अनावश्यक विस्तार से बचने के लिए प्रस्तुत शोध कार्य की सीमाओं को भी शोधकर्ता द्वारा निम्न वत निर्धारित किया गया है-

1 प्रस्तावित शोध उत्तर प्रदेश के बांदा जिले के अतर्रा नगर तक ही सीमित होगा।

2 प्रस्तावित शोध में उच्च प्राथमिक स्तर पर सरकारी विद्यालय एवं मान्यता प्राप्त निजी विद्यालयों को सम्मिलित किया गया है।

3 प्रस्तावित शोध में सरकारी एवं मान्यता प्राप्त निजी विद्यालयों के उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों को सम्मिलित किया गया है।

4 प्रस्तावित शोध में 5 गणितीय संक्रियाएं (गुणा, वर्ग, वर्गमूल, घन,घनमूल)को सम्मिलित किया गया है।

5 प्रस्तावित शोध में उच्च प्राथमिक स्तर के नियमित विद्यार्थियों को सम्मिलित किया गया है।

6 प्रस्तावित शोध में उच्च प्राथमिक स्तर के हिंदी माध्यम के विद्यार्थियों को सम्मिलित किया गया है।

1.9 अध्ययन का महत्व एवं सार्थकता

क्या हम बिना गणित के अपने जीवन में 1 दिन की भी कल्पना कर सकते हैं।यह असंभव है क्योंकि दैनिक जीवन की समस्याओं के हल के लिए भी हमें किसी न किसी रूप में गणित पर ही आश्रित रहना होता है। गणित अपने चारों ओर के वातावरण से हमें संपर्क करने व विश्व के प्रति हमारी समझ को बढ़ाने में महत्वपूर्ण साधन है। गणित किसी प्राकृतिक स्रोत के समान हमारे चारों ओर है जिसे हम आसानी से अनुभव कर सकते हैं। कोई भी व्यक्ति चाहे वह मजदूर,किसान, व्यापारी, ग्रहणी, डॉक्टर,वकील हो वह प्रतिदिन गणित के अंकों और सिद्धांतों का उपयोग करता है।ऑफिस,अखबार,खेल का मैदान हर जगह गणित का अस्तित्व है। प्रत्येक व्यक्ति को अपनी जीविका कमाने के लिए प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से गणित की आवश्यकता होती है। हम अपने दैनिक जीवन की कई प्रकार की समस्याओं को गणित के माध्यम से आसानी से हल कर सकते हैं

वैदिक गणित सीखने के कई लाभ हैं विद्यार्थियों में समस्या हल करने की क्षमता विकसित होती है और यह रचनात्मक बुद्धि के विकास की ओर भी ले जाता है

वैदिक गणित के विद्यार्थी ना केवल घटाव जोड़,गुणन की सरल गणना कर सकते हैं बल्कि बीजगणित ज्यामिति और त्रिकोणमिति जैसे बहुत जटिल गणनाएं भी कर सकते हैं।हमारा मस्तिष्क वैदिक गणित के साथ अधिक रचनात्मक ढंग से काम करता है इसलिए मानसिक तेज भी इसके साथ जुड़ा हुआ है वैदिक गणित बहुत प्रभावी है और साथ ही इसे सीखना आसान है।

गणित समस्या को हल करने के लिए केवल 16 वैदिक सूत्रों का उपयोग किया जाता है सूत्र मूल रूप से शब्द सूत्र हैं जो गणितीय समस्याओं को हल करने के सामान्य तरीके का वर्णन करते हैं।

स्कूलों में पढ़ाएं जाने वाले पारंपरिक तरीकों का उपयोग करके गणना बहुत तेजी से नहीं की जा सकती है। यह विद्यार्थियों को विभिन्न तरीकों से एक ही समस्या को हल करना सिखाती है।

इस प्रकार वैदिक गणित की उपयोगिता, सार्थकता एवं विश्वसनीयता अत्यधिक है। वैदिक गणित हमारे भारतीय गणितज्ञ द्वारा दिया जाने वाला एक उपहार है। जिसे हमें और विस्तारित करने की आवश्यकता है।

द्वितीय अध्याय
सम्बन्धित सहित्य का सर्वेक्षण

2.1 प्रस्तावना

संबंधित साहित्य से तात्पर्य अनुसंधान की समस्या से संबंधित इन सभी प्रकार की ज्ञान-कोषो, पत्र-पत्रिकाओं, प्रकाशित तथा अप्रकाशित शोध -प्रबंधों एवं अभिलेखों आदि से है जिनके अध्ययन से अनुसंधानकर्ता को अपनी समस्या के चयन, परिकल्पना के निर्माण, अध्ययन की रूपरेखा तैयार करने एवं कार्य को आगे बढ़ाने में सहायता मिलती है।

वस्तुतः संबंधित साहित्य के अध्ययन के बिना अनुसंधानकर्ता का कार्य अंधे के तीर के समान होगा। इसके अभाव में उचित दिशा में एक पग भी आगे नहीं बढ़ सकता। जब तक उसे ज्ञात ना हो कि उस क्षेत्र में कितना कार्य हो चुका है,किस विधि से कार्य किया गया है तथा उसके निष्कर्ष क्या आए हैं, तब तक वह ना तो समस्या का निर्धारण कर सकता है और ना उसकी रूपरेखा तैयार कर कार्य को संपन्न ही कर सकता है। इसके महत्व को स्पष्ट करते हुए गुड,बार तथा स्केट्स कहते हैं, " एक कुशल चिकित्सक के लिए यह आवश्यक है कि वह अपने क्षेत्र में हो रही औषधि संबंधी आधुनिकतम खोजों से परचित होता रहे,इसी प्रकार शिक्षा के जिज्ञासु छात्र, अनुसंधान के क्षेत्र में कार्य करने वाले तथा अनुसंधानकर्ता के लिए भी उस क्षेत्र से संबंधित सूचनाऔ और खोजों से परिचित होना आवश्यक है।

भारतीय संस्कृति के अवलोकन से विभिन्न शास्त्रों और कलाओं का ज्ञान होता है।इसी विभिन्न शास्त्रों में गणित का विशेष महत्व है ।प्राच्य विधा विशारदो ने गणित में विश्व के विद्या कोष में अनेक अमूल्य रत्न अर्पित किए हैं। गणना विज्ञान की संचालिका है। विज्ञान की उन्नति मुख्य का गणित पर निर्भर करती है ।गणित के अनेक आचार्य हुए परंतु हरमन केवल ब्राह्मणों को ही बीजगणित का आदि प्रेणना मानता है ।शतोत्तर गणना भी भारतीय मस्तिष्क की देन है ।। उत्तर कालीन विशेषज्ञ कोल,बुक,हिटनी,बेवर,थीबो,कैन्टर,हीथ, आदि हिंदुओं की कृति में ग्रीस की परछाई देखते हैं| जिन्होंने भारतीय गणित पर कुछ लेख लिखे हैं, प्राच्य विद्वानों में सुनिश्चितता तथा सूक्ष्मता की कमी का दोष लगाते हैं। परंतु अन्वेषको ने अब भारतीय विद्वानों की विलक्षण

बुद्धिमत्ता तथा उन्होंने गणित शास्त्र पर जो शास्त्रीय दक्षता प्राप्त की थी, उसके स्वीकार कर लिया है।

गणित शास्त्र हमारे भारतवर्ष की उपज है पुरातन शिला लेखों और मोहनजोदड़ो की खुदाई में पाए गए सिक्कों से यह निश्चित हो गया कि यूनान मिश्र आदि देशों से पूर्व भारतीय वासी संख्याओं को अंकों द्वारा लिखते थे। परंतु आधुनिक अंको से यह अंक कुछ भिन्न थे इस विषय को ममुख्य देन जो हिंदुओं ने दी है वह शून्य है।

भारतीय विद्वानों को गणित शास्त्र का ज्ञान वेदों से प्राप्त हुआ ।आज विश्व को ऐसे-ऐसे सूत्र व अंक हमारे वेदों ने दिए हैं, जिनके लिए विश्व सदैव भारत का ऋणी रहेगा ।गणित प्राचीन काल से ही भारत में प्रचलित है।

दि स्कोप एण्ड डवलपमेण्ट आप हिंदू गणित में वी.वी.दत्त लिखते हैं कि उस समय छोटी और बड़ी संख्या गिनने की विधि ज्ञात थी।

वैदिक गणित की प्रशंसा करते हुए क्लाइव मिडिलटन का विचार है की "ये सूत्र मस्तिष्क के प्रकृतिक रूप से कार्य करने की विधि को समझाते हैं जिस कारणवश गे सूत्र विद्यार्थियों को उत्तर देने की उचित विधि स्पष्ट कराने में मददगार साबित होती है।"

1- वर्तमान की कठिन गणित पद्धतियों के कारण छात्र एवं छात्राओं के लिए गणित विषय हौवा बना हुआ है। वैदिक गणित के प्रश्न सरल सहज एवं शीघ्र हल करने की पद्धतियां उनके लिए इस विषय को रोमांचक एवं आनंददायक बना देती है।

2- वैदिक गणित पद्धति की स्वाभाविक मानसिक प्रणालियों के नियमित अभ्यास से मस्तिष्क का स्वतःही सर्वांगीण विकास होने लगता है। यह कंप्यूटर द्वारा प्रश्न हल करने से संभव नहीं है।

3 वैदिक गणित में प्रत्येक गणितीय समस्या को हल करने की अनेक विधियां है जिनके प्रयोग से विद्यार्थियों में उत्साह, आनंद, विश्वास और अनुसंधान प्रवृत्ति का जागरण होता है।

4- गणित के अध्ययन में क्रांति लाने वाला है तथा शोध एवं विकास के लिए नवीन दृष्टिकोण प्रस्तुत करता है।

5- वैदिक गणित द्वारा उत्तर की जांच सरल रूप में की जा सकती है।

6- वैदिक गणित द्वारा हर भारतीय के हृदय में अपने देश,धर्म,संस्कृति और इतिहास के प्रति गौरव की भावना पैदा होती है। इससे अपने महान पूर्वजों के प्रति हमारा मस्तक श्रद्धा से नत हो जाता है।यह भावना shortcuts in maths कहने से नहीं आ सकती।

7- वैदिक गणित पद्धति ग्रामीण,नगरी, प्राथमिक, माध्यमिक तथा उच्च शिक्षा प्राप्त के विद्यार्थियों के अनुरूप विशेष रूप से सुखद एवं रोमांचकारी बनाती है।वैदिक गणित की पद्धतियों का अभ्यास करने पर उत्तर जल्दी निकलता है और गलती होने की संभावना घट जाती है कागज कलम की आवश्यकता न्यूनतम होती है कई बार तो एक पंक्ति में उत्तर लिखना संभव हो जाता है। प्रतियोगी परीक्षाओं में समय के अभाव को देखते हुए वैदिक गणित का प्रयोग अत्यंत लाभदायक है।

2.2 वैदिक गणित से संबंधित शोध अध्ययन

वैदिक गणित की उपयोगिता को देखते हुए समय-समय पर अनेक शोध तथा अध्ययन हुए। मैकाले की शिक्षा पद्धति को भारत में लागू होने से पूर्व भारतीय पाठशाला में गणित शिक्षा वैदिक गणित पढ़ाई से पढ़ाई जाती थी यह बात अलग है कि "ये विधियां वैदिक काल से हीविकसित होती रही है।"

1- सर्वप्रथम वैदिक गणित पुनर्खोजका श्रेय पुरी के शंकराचार्य स्वामी भारती कृष्ण तीर्थ जी को जाता है, जिन्होंने प्राचीन पाठ्य पुस्तकों का अध्ययन कर 1958 में वैदिक गणित नामक ग्रंथ की रचना की जिसमें उन्होंने गणित के 16 सूत्री सिद्धांतों की व्याख्या की, जो 1965 मे छपी।

2- प्रो0जी0पी0 हाल्स्टैड ने अपनी पुस्तक गणित की 'नींव तथा प्रतिक्रियाएं' के पृष्ठ संख्या-20 पर कहते हैं कि शून्य की महत्ता का बखान नहीं किया जा सकता और यह केवल भारतीय गणितज्ञों की देन है।

3- वैदिक गणित के क्षेत्र में T.G.Unkaltear,S Seshachata Rao ने 1997 में introduction of vedic mathamatics नामक पुस्तक की रचना की।

4- Dr.T.G.Pandaey ने वैदिक गणित पर कार्य करते हुए 'Jagat Guru Shankracharya,Shri Bharti Krishna Teeratha' केनाम से पुस्तक का अनावरण किया जिसमें उन्होंनें उनके सोलह सूत्री सिद्धान्तो की व्याख्या की।

5- 1960 में जब वैदिक गणित नामक पुस्तक के प्रतिलिपि लंदन पहुंची तब गणित की इस नई वैकल्पिक प्रणाली की प्रशंसा की गई।इसके सूत्रों से प्रभावित होकर ब्रिटिश गणितज्ञो जैसे कैनेथ, विलियम्स, एंड्रयू, निकोलस तथा जेरेमी पिकल्स अनेक विद्यालयों में इसकी शिक्षा प्रारंभ की और शोध कार्य करते हुए 1982 में Introduction Lectures on Vedic Mathematics नामक पुस्तक का अनावरण किया।

6- भारत में 1988 में महर्षि महेश योगी ने 11 से 14 वर्ष की आयु के बच्चों के ऊपर वैदिक गणित का अध्ययन किया।

7- 'Vedic Mathematics for schools Book 1' के नाम से J.T.Glover ने सन् 1995 में 8 वर्ष की आयु के बच्चों पर वैदिक गणित का अध्ययन किया जिसके अन्तर्गत बच्चों को जोड़ना,घटाना,गुणा,भाग,दशमलव,भिन्न आदि पर अध्ययन किया।

8- 'The Vedic Geometry Concepts' मे Dr kapooe ने ज्यामिति से संबंधित अनेक क्षेत्रों में अध्ययन किया।

9- 1995 में विद्या भारती ने अपने विद्यालयों में वैदिक गणित को पाठ्यक्रम में सम्मिलित किया।

10- रेणु बाला चौधरी (1990) ने "नवोदय विद्यालयों में अध्ययनरत छात्रों के शैक्षिक व्यवसायिक पुरुषों एवं मानसिक योग्यता अध्ययन" किया। उन्होंने अपने अध्ययन में यह निष्कर्ष ज्ञात किया कि छात्रों की शैक्षिक रुचि यों का प्राथमिक क्रम क्रमश: से विज्ञान, मानविकी, कला,कृषि, प्रौद्योगिकी, ललित कला, गृह विज्ञान, तथा,वाणिज्य रहा।

11- अवधेश शर्मा (1993) ने "नगरीय एवं ग्रामीण क्षेत्र में अध्ययनरत बालिकाओं के मानसिक योग्यता एवं व्यवसायिक रूचि का तुलनात्मक अध्ययन" किया। उन्होंने अपने अध्ययन में नगरीय तथा उपनगरीय छात्राओं की मानसिक योग्यता में सार्थक अंतर पाया जबकि व्यवसाय के रूप में सार्थक अंतर नहीं था।

12- कानवेकेविन (1996) ने " एक लिंगी बनाम सह शिक्षा के हाई स्कूल की छात्राओं के गणितीय तार्किक क्षमता शाब्दिक तार्किक क्षमता हुआ आत्म संप्रत्यय पर विविध आत्मक प्रभाव का अध्ययन" विषय पर शोध कार्य किया। अपने निष्कर्ष में उन्होंने पाया कि एक लिंग विद्यालय व सह शिक्षा विद्यालय की वरिष्ठ छात्राओं के मध्य अंको में तार्किक क्षमता के आधार पर कोई महत्वपूर्ण भेद नहीं था गणिती तार्किक क्षमता में भी खास भेद नहीं पाया गया।

13- शर्मा संजय कुमार (2005) में माध्यमिक स्तर के विद्यार्थियों की अध्ययन आदतों, गणितीय, अभिक्षमता एवं निष्पत्ति में कोचिंग कक्षाओं के प्रभाव का अध्ययन" किया। अतः शोध निष्कर्ष के अनुसार कोचिंग कक्षाओं का छात्रों की अध्ययन आदतों पर प्रभाव पड़ता है।जबकि छात्राऔं पर कोई प्रभाव नहीं पड़ता है। कोचिंग कक्षाओं का विद्यार्थियों की गणितीय क्षमता एवं गणितीय निष्पत्ति पर प्रभाव नहीं पड़ता।

2.3 समीक्षात्मक निष्कर्ष

ज्ञान का पुनरावलोकन व अध्ययन नए ज्ञान का सदैव पथ- प्रदर्शन करता है। साहित्य का पुनरावलोकन प्रत्येक वैज्ञानिक अनुसंधान की प्रक्रिया में एक महत्वपूर्ण कदम है। संबन्धित साहित्य के अध्ययन के बिना अनुसंधानकर्ता का कार्य 'अंधेरे में तीर' जैसा लक्ष्य होगा संबंधित साहित्य का पुनरावलोकन को देखते हुए शोधकर्ता ने वैदिक गणित के प्रभावशीलता से संबंधित साहित्य का अध्ययन किया।

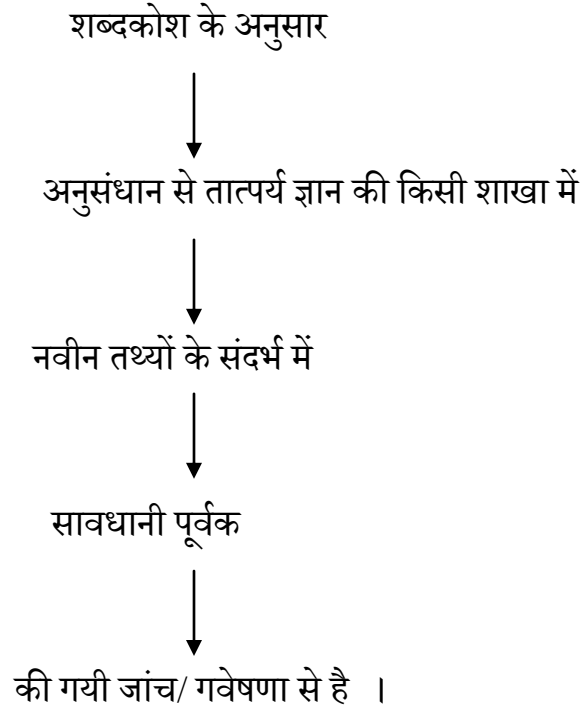
गणितय कुशलता के क्षेत्र में भारत एवं विदेश में पूर्व में किए गए शोधकायर्यो का पुनरावलोकन करने पर वैदिक गणित के अध्ययन में पाया कि वैदिक गणित के क्षेत्र में किए गए शोध कार्य अत्यंत कम है तथा संयुक्त रूप से उच्च प्राथमिक स्तर पर कोई शोध कार्य नहीं किया गया साथ ही जो कार्य किए गए वैदिक गणित के अत्यंत सीमित क्षेत्र पर किये गए हैं।

अतः शोधकर्ता मे वैदिक गणित के विस्तृत पक्ष अर्थात पाँच संक्रियाऔं गुणा, वर्ग, वर्गमूल, घन तथा घनमूल के साथ तथा साथ ही किसी एक कक्षा के स्थान पर संपूर्ण उच्च प्राथमिक स्तर पर शोध कार्य करने की जिज्ञासा उत्पन्न हुई। इसलिए शोधकर्ता ने "उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों में वैदिक गणित की प्रभावशीलता का अध्ययन" नामक शीर्षक को अपने शोध कार्य हेतु चयनित किया।

तृतीय अध्याय
शोध अध्ययन की प्रक्रिया

3.1-प्रस्तावना

व्यापक अर्थ में शिक्षा के क्षेत्र में अगणित समस्या पाई जाती है जो अपना तत्काल निवारण चाहती है यह प्रश्न उठता है कि समस्या क्या है? समस्या व प्रश्न है जिसका समाधान अनुसंधान के द्वारा प्रस्तावित किया जाए! एफ.एल.वाहटनी ने समस्या के विषय में कहा है " समस्या का उस परिस्थिति में जन्म होता है जिसमें हम यह अनुभव करते हैं ,कि कुछ बात ऐसी है जिनका सम्मत समाधान के बिना कठिनाइयों का अस्तित्व बना ही रहेगा।" समस्या का वैज्ञानिक अध्ययन करना तथा सफलतापूर्वक इनका समाधान कर पाना सरल कार्य नहीं है।

व्यापक अर्थ में अनुसंधान किसी भी क्षेत्र में 'ज्ञान की खोज करना, या 'विधिवत गवषेणा' करना होता है वैज्ञानिक अनुसंधान में वैज्ञानिक विधि का सहारा लेते हुए जिज्ञासा का समाधान करने की कोशिश की जाती है नवीन वस्तुओं की खोज कब और पुराने वस्तुओं एवं सिद्धांतों का पुनः परीक्षण करना जिससे कि नए तत्व प्राप्त हो सके उसे शोध कहते हैं।
शोध उस प्रक्रिया अथवा कार्य का नाम है जिसमें बौद्ध पूर्वक प्रयत्न से तथ्यों का संकलन एव सोच में सूक्ष्मग्राही एवं विवेचन बुद्धि से उसका अवलोकन विश्लेषण करके नए तत्व तथ्यों या सिद्धांतों का उद्घाटन किया जाता है।

शिक्षा में प्रत्येक समस्या के अध्ययन तथा समाधान के लिए अनुसंधानकर्ता को एक सुनियोजित क्रम में अनिल चरण पार करने होते हैं।

(1) अनुसंधान समस्या का निर्माण

(2) समस्या से संबंधित साहित्य का व्यापक सर्वेक्षण

(3) परिकल्पना का निर्माण

(4) शोध की रूपरेखा /शोध प्रारूप तैयार

(5) आंकड़ों एवं तथ्यों का संकलन

(6) आंकड़ों,तथ्यों का विश्लेषण और उनमें निहित सूचना /पैटर्न रहस्य का उद्घाटन

(7) प्राक्कल्पना की जांच

(8) समन्वी करण(जनलाइजेशन) एवं व्याख्या

(9) शोध प्रतिवेदन (रिसर्च रिपोर्ट)तैयार करना

किसी भी समस्या का चुनाव करते समय कुछ बातों का ध्यान रखना होता है ,जैसे उस समस्या का कितना शोध कार्य हो चुका है? क्या वह विषय जो शोध के लिए चुना है, रोचक है ?क्या वह विषय महत्वपूर्ण है? किसी प्रकार के ज्ञान वृद्धि में सहायक है? क्या आंकड़े सरलता से और विश्वास रूप से प्राप्त किए जा सकते हैं ?शोधकर्ता को अपनी शक्ति व क्षमता ही देखनी होगी।अधिक व्ययशील तो नहीं है ?विषय सहसंबंधित निर्देशन प्राप्त हो सकता है या नहीं?

उपर्युक्त सभी बातों पर विचार करके ही शोधकर्ता ने बांदा जनपद के संदर्भ में उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों में वैदिक गणित के प्रभावशीलता के अध्ययन का विषय चुना है।

3.2 अनुसंधान विधि

प्रयोगात्मक अनुसंधान वैज्ञानिक अनुसंधान पद्धति है। यह एक उन्नति विधि है, जिसके अंतर्गत हम किसी सूक्ष्म समस्या का सूक्ष्म समाधान प्रस्तुत कर सकते हैं प्रयोगात्मक विधि अर्थ तथा उपयोगिता की दृष्टि से अत्यंत व्यावहारिक है क्योंकि इसमें अध्ययन नियंत्रित परिस्थितियों में किया जाता है।

प्रस्तुत अध्ययन में बांदा जनपद से अतर्रा नगर के उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों में गणित से संबंधित विभिन्न समस्याओं का विधिवत अध्ययन किया गया है।अध्ययन को लच्छीपुर बनाने के लिए उच्च प्राथमिक स्तर के गणित की गणना संबंधी देखें गुणा,वर्ग, वर्गमूल, घन, घनमूल आदि समस्या पाई गई है।साथ वैदिक गणित संबंधी संख्याओं की समस्या का संबंध देखा गया है।

3.3 शोध अभिकल्प

जिस प्रकार कोई वस्तु का किसी भवन के निर्माण के लिए पहले ब्लू प्रिन्ट तैयार करता है उसी प्रकार एक शोधकर्ता शोध कार्य को सुचारू रूप से करने के लिए शोध अभिकल्प **(research design)** तैयार करता है। प्रायोगिक अभिकल्प में उन चरो का वर्णन किया जाता है।जिनका हमें अध्ययन करना होता है चरो को मापने के लिए जिन उपकरणों का उपयोग किया जाए किया जाएगा उसका वर्णन किया जाता है।न्यादर्श जिसका हमे अध्ययन करना है उसका वर्णन किया जाता है आंकडो को इकट्ठा करने की विधि तथा आंकड़ों के विश्लेषित करने की सांख्यिकी विधियों के बारे में बताया जाता है। शोध अभिकल्प को प्रसरण नियंत्रण प्रणाली के रूप में देखा जाता है।अतः अनुसंधानकर्ता के लिए आवश्यक है कि वह अपने शोध कार्य की पूर्णता हेतु ऐसी प्रक्रिया का वर्णन करें जो आधोलिखित मौलिक आवश्यकताऔ की पूर्ति कर सकें-

1. अध्ययन समस्या का समुचित उत्तर प्राप्त हो सके।
2. विश्वसनीय परिणाम उपलब्ध हो सकें।
3. प्राप्त परिणाम बैध हो।
4. वस्तु परक परिणाम उपलब्ध हो सके।

3.4 प्रायोगिक अभिकल्प का चयन

वर्तमान शोध अध्ययन की प्रकति प्रयोगात्मक है। अपने इस उद्देश्य की प्राप्ति के लिए शोधकर्ता द्वारा प्रयोगात्मक अभिकल्प के अंतर्गत आने वाले स्थिर समूह अभिकल्प **(static group comparison design)** का प्रयोग किया गया। इस अभिकल्प में उपचार प्राप्त समूह

की तुलना उपचार रहित समूह से की जाती है परंतु प्रयोगात्मक व नियंत्रित समूहों की समतुल्यता सुनिश्चितता करने के बारे में कोई विचार नहीं किया

3.6 निर्धारित लक्षित प्रतिदर्श का चयन

प्रस्तुत शोध में न्यादर्श चयन मे पर्याप्त (adequacy) तथा प्रतिनिधित्वता (representativeness) का विशिष्ट ध्यान रखा गया। वर्तमान अध्ययन में शोधार्थी ने प्रतिनिधित्वता हेतु साधारण (सामूहिक)न्यादर्श तकनीकी का तथा पर्याप्तता हेतु उचित न्यादर्श आकार का प्रयोग किया। शोध योजना के समय लक्षित न्यादर्श का आकार तथा उसका विभाजन निश्चित किया गया था जो कि निम्नवत है-

कक्षा – 9				
प्रयोगात्मक समूह		नियंत्रित समूह		योग
छात्र	छात्राएँ	छात्र	छात्राएँ	
12	8	12	8	40

3.7 न्यादर्श चयन विधि

शोध के संदर्भ में प्रतिदर्श चयन के नियमित व असंभाव्य प्रतिदर्श चयन प्रविधि (non-probability sampling technique) को ग्रहण किया गया।चित्रकूट मंडल से बांदा जनपद का,बांदा जनपद से अतर्रा नगर के माध्यमिक विद्यालयों में से स्व.छेदीलाल इंटर कॉलेज का चयन उद्देश्य पूर्ण प्रतिदर्श चयन विधि (purposive sampling technique) द्वारा किया गया।

3.8 लक्षित न्यादर्श का चयन

लक्षित न्यादर्श (target sample) के चयन हेतु निम्नांकित प्रक्रिया का अनुकरण किया-

3.8.1 जनपदों का चयन एवं न्यायोचिता

जैसा कि पूर्व में स्पष्ट किया जा चुका है की वर्तमान शोध अध्ययन हेतु शोधार्थी द्वारा उत्तर प्रदेश के चित्रकूट मंडल का चयन किया गया है चित्रकूट मंडल के मानचित्र के अवलोकन से स्पष्ट होता है किसके अंतर्गत 4 जनपद है यथा बांदा हमीरपुर चित्रकूट और महोबा।

बुंदेलखंड में बांदा जनपद के गिनती पिछड़े जिलों में होती है।शोधकर्ता बांदा जनपद का मूल निवासी है।पिछड़े जिलों को विकास के मुख्यधारा में लाने हेतु अधिकाधिक शोध कार्य किए जाने की आवश्यकता है।अतः उद्देश्य पूर्ण प्रतिदर्श विधि(purposive sample) को अंगीकृत कर उत्तर प्रदेश में से,चित्रकूट मंडल से, बांदा जनपद को चयनित किया गया।

3.9 शोध उपकरण

किसी समस्या के अध्ययन हेतु परिकल्पना की रचना के पश्चात नवीन एवं अज्ञात प्रदत्त एकत्रित करने के लिए अनेक विधियां प्रयुक्त की जाती है।प्रत्येक मापन विधि एक विशेष प्रकार के प्रदत्तों के संकलन का स्रोत होते हैं। एक सफल अनुसंधान के लिए उपयुक्त उपकरणों के चयन का अधिक महत्व होता है। इस उद्देश्य की पूर्ति के लिए शोधकर्ता भिन्न-भिन्न शोध उपकरणों का प्रयोग करते हैं।प्रस्तुत अध्ययन में शोध उपकरण स्वनिर्मित विद्यार्थी गणित प्रश्नपत्र का प्रयोग किया गया है।

3.9.1 गणितीय प्रश्न पत्र का निर्माण

शोधकर्ता ने शोध अध्ययन के लिए गणित प्रश्न पत्रों का निर्माण किया जो निम्नवत हैं-

गणित प्रश्न पत्र -1

निम्नलिखित संख्याओ का गुणा कीजिए –

1. 14 x 16

2. 25 x 99

3. 108 x 97

4. 1026 x 997

5. 598 x 998

गणित प्रश्न पत्र -2

निम्नलिखित संख्याओ का वर्ग कीजिए

1. $(37)^2$

2. $(89)^2$

3. $(78)^2$

4. $(221)^2$

5. $(207)^2$

गणित प्रश्न पत्र -3

निम्नलिखित संख्याओ का वर्गमूल कीजिए

1. 576

2. 4624

3. 12554

4. 119716

5. 552049

गणित प्रश्न पत्र -4

निम्नलिखित संख्याओ का घन कीजिए

1. $(12)^3$

2. $(28)^3$

3. $(78)^3$

4. $(32)^3$

5. $(97)^3$

गणित प्रश्न पत्र -5

निम्नलिखित संख्याओ का घनमूल कीजिए

1. 8365427

2. 1061208

3. 8489664

4. 46656

5. 4913

3.10. गणित शिक्षण कार्यक्रम विकास

वर्तमान अध्ययन की प्रकृति प्रायोगिक है। शोधार्थी द्वारा वैदिक तकनीकों और पारंपरिक तकनीकों द्वारा गणित शिक्षण के कार्यक्रम को विकसित किया गया। शोधार्थी द्वारा सर्वप्रथम संबंधित साहित्य का सर्वेक्षण, संदर्भ पुस्तकों एवं गणित पाठ पुस्तकों का अध्ययन किया गया। शोधार्थी द्वारा विषय वस्तु एवं इकाइयों के चयन के विषय में विषय विशेषज्ञों एवं अनुसंधान

विशेषज्ञो से विचार-विमर्श किया। विशेषज्ञों से विचार-विमर्श के उपरान्त शोधार्थी द्वारा यूपी बोर्ड की कक्षा **8** की गणित हिंदी माध्यम की पाठ पुस्तक का चयन किया गया। तत्पश्चात कार्यक्रम विकास हेतु शोधार्थी द्वारा **5** शिक्षण इकाइयों का चयन किया गया। पुनः शोधार्थी द्वारा विशेषज्ञों के साथ कार्यक्रम अभिकल्प के बारे में चर्चा की गई। शोधार्थी द्वारा वैदिक तकनीकीओं एवं परंपरागत तकनीकीओं द्वारा शिक्षण के दो अलग-अलग कार्यक्रम विकसित किये गये।कार्यक्रम का अभिकल्प निम्नवत है-

सारणी संख्या

गणित शिक्षण कार्यक्रम अभिकल्प

दिन	इकाई	वैदिक गणित तकनीक	परम्परागत गणित तकनीक
1	गुणा	सूत्र अभ्यास	साधारण विधि
2	गुणा	अभ्यास	अभ्यास
3	वर्ग	सूत्र]अभ्यास	गुणनविधि
4	वर्ग	अभ्यास	गुणनविधि
5	वर्गमूल	सूत्र]अभ्यास	गुनखण्डविधि
6	वर्गमूल	अभ्यास	भाग विधि
7	घन	सूत्र]अभ्यास	गुणनविधि
8	घन	अभ्यास	गुणनविधि
9	घनमूल	सूत्र]अभ्यास	गुनखण्डविधि
10	घनमूल	अभ्यास	गुनखण्डविधि

- **वैदिक गणित शिक्षण —**

शोधकर्ता में शिक्षण के लिए 5 इकाइयों का चयन किया और प्रत्येक इकाई को 2–2 दिन पढ़ाया। शुरुआती दो दिवसों तक विद्यार्थियों को परंपरागत गणित द्वारा गुणा, वर्ग, वर्गमूल घन तथा घनमूल का पुनरावृत्यात्मक अभ्यास कराया गया। तत्पश्चात निम्नत वैदिक गणित शिक्षण संचालित किया गया।

(1) वैदिक गणित के मूलभूत प्रत्ययों का उदाहरण सहित अभ्यास।
(2) निखिलम सूत्र के आधार पर गुणक अभ्यास।
(3) द्वंद योग (द्वयात्मक संयोजक प्रक्रिया) सूत्र के आधार पर वर्ग अभ्यास।
(4) द्वंद योग सूत्र के व्यावहारिक अनुप्रयोग के आधार पर वर्गमूल ज्ञात करने का अभ्यास।
(5) अनुरूप्म सूत्र के आधार पर घन करने का अभ्यास|
(6) अनुरूपेण सूत्र के आधार पर घनमूल ज्ञात करने का अभ्यास।

शोधकर्ता द्वारा परंपरागत गणित शिक्षण के माध्यम से गुणा,वर्ग, वर्गमूल ,घन तथा घनमूल का निम्नवत अभ्यास कराया गया।

(1) परंपरागत गणित शिक्षण अवधारणाओं का परिचय।
(2) साधारण विधि के आधार पर गुणन का अभ्यास।
(3) गुणन विधि के आधार पर वर्ग अभ्यास।
(4) गुणनखंड विधि के आधार पर वर्गमूल ज्ञात करने का अभ्यास।
(5) भाग विधि के आधार पर वर्गमूल ज्ञात करने का अभ्यास।
(6) गुणन विधि के आधार पर धन करने का अभ्यास।
(7) गुणनखंड विधि के आधार पर घनमूल ज्ञात करने का अभ्यास।

3.11 कार्यक्रम का कार्यन्वयक

कार्यक्रम के कार्यन्वयक के लिए शोधकर्ता ने स्व: छेदी लाल इंटर कॉलेज के प्रधानाचार्य से संपर्क किया। कॉलेज में प्रयोग के लिए उचित वातावरण बनाने हेतु विषय शिक्षकों द्वारा

विद्यार्थियों के साथ अच्छा ताल-मेल स्थापित किया गया। शोधकर्ता द्वारा कार्यक्रम के चयन हेतु लॉटरी विधि का प्रयोग किया गया। तत्पश्चात यह निश्चय किया गया कि प्रयोगात्मक समूह में स्व: छेदी लाल इंटर कॉलेज के 9(A) के विद्यार्थी रहेंगे। जिन्हें वैदिक गणित द्वारा शिक्षण कार्य कराया जाएगा। तथा नियंत्रित समूह के रूप में उसी विद्यालय के 9(B) के विद्यार्थी रहेंगे। जिन्हें परंपरागत गणित शिक्षण कार्य कराया जाएगा।

3:12 प्रदत्त संग्रह

प्रायोगिक समूह एवं नियंत्रित समूह के चयन के उपरांत दोनों समूहो में क्रमशः वैदिक गणित द्वारा एवं परंपरागत तकनीकी द्वारा गणित शिक्षण 10-10 दिवसों तक किया गया शिक्षण कार्यक्रम की समाप्ति पर दोनों समूहों का पश्च परीक्षण लिया गया। दोनों पश्च परीक्षण सामान्य थे किंतु उन्हें हल करने हेतु दिए गए निर्देशों में भिन्नता थी। विद्यार्थियों द्वारा प्रश्न पत्र हल करने के लिए गए समय का अध्ययन किया गया तथा विद्यार्थियों द्वारा प्रश्न पत्र हल करने के उपरांत शोधार्थी द्वारा उत्तर कुंजी की सहायता से फलांकन किया गया।

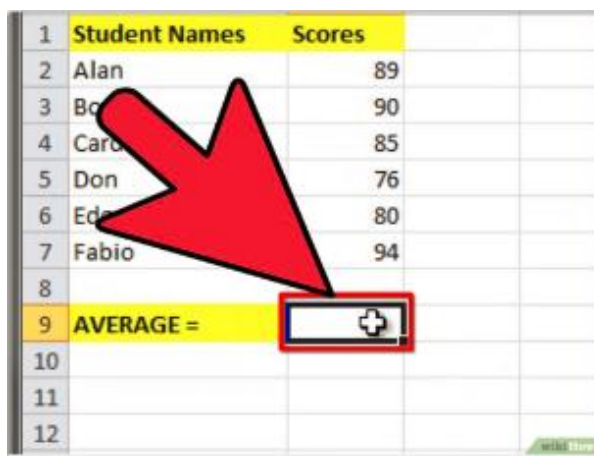
3:13 परीक्षणों का फलांकन

प्रस्तुत शोध अध्ययन मैं गणित प्रश्न पत्र के आधार पर विद्यार्थियों की गणित के प्रभावशीलता का अध्ययन किया। गणित की प्रत्येक चयनित संक्रिया (गुणा, वर्ग वर्गमूल,घन तथा घनमूल) से संबंधित प्रश्न पत्र में कुल 5-5 प्रश्न रखे गए प्रत्येक प्रश्न हेतु 1अंक निर्धारित किया गया और इस प्रकार प्रत्येक प्रश्न पत्र 5 पूर्णांक का रखा गया। (परिशिष्ट 1 देखे)

3.14 प्रदत्त आकड़ों के विश्लेषण हेतु प्रयुक्त सांख्यकीय प्रवधिया

विभिन्न परीक्षणों पर प्राप्त प्राप्तांकों की प्रकृति एवं वितरण का अध्ययन करने हेतु अधोलिखित विवरणात्मक सांख्यिकीय प्रविधियों का प्रयोग किया गया-

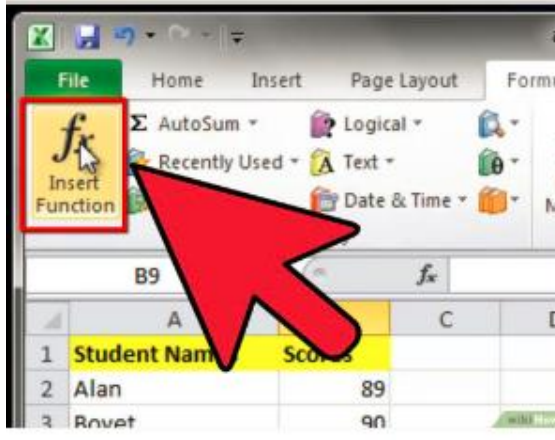
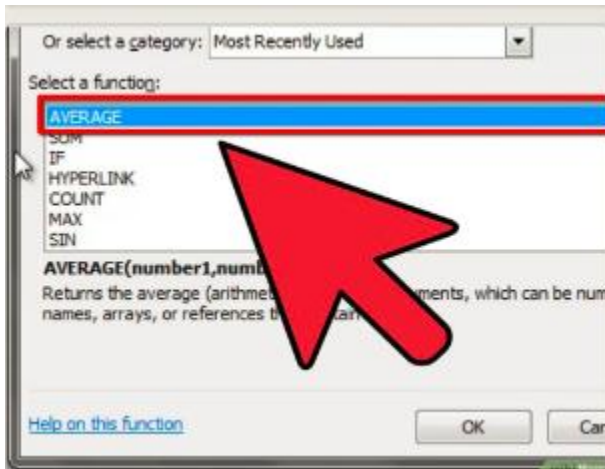
1. **मध्यमान (Mean)**

$$M = \frac{\Sigma X}{N}$$

जबकि, M=मध्यमान ; Σ=जोड़ ; X=प्राप्तांक ; N=प्राप्तांकों की संख्या

विभिन्न समूहों का औसत स्तर वर्णित करने हेतु जागरूकता के आधार पर विभिन्न समूहों की तुलना करने हेतु मध्यमान परिगणित किया गया|

मध्यमान की गणना हेतु एक्सेल के चरण:-

(i). किसी भी नंबर समूह का मीन निकालने के लिए एक्सेल के "AVERAGE" फंक्शन का इस्तेमाल करें: एक्सेल स्प्रेडशीट (spreadsheet) में नंबर्स को एन्टर करके, जहाँ पर मीन (एवरेज) जानना चाहते है, वहाँ पर क्लिक करें|

(ii). "FORMULAS"क्लिक करें और "Insert Function"टैब को चुनें: नंबर्स को एक्सेल स्प्रेडशीट की रो (Row) या कॉलम (Column) में एंटर करें|

(iii). नीचे स्क्रॉल करें और “Average” फंक्शन चुनें|

(iv). नंबर 1 box में आपके नंबर की लिस्ट के लिए, एक सेल रेंज, जैसे कि, D4:D13 इंटर करें और “ok” क्लिक करें|

(v). अब आपके द्वारा चुनी हुई सेल में उस लिस्ट का मीन (average) नज़र आएगा|

जब आपको इस फंक्शन को इस्तेमाल करने की आदत हो जायेगी, फिर आप "Insert Function" फीचर प्रोसेस का इस्तेमाल करना बंद कर सकते हैं और इसकी जगह पर सेल में सीधे इस सूत्र (फार्मूला) को टाइप कर सकते हैं:

- =" -MeanAVERAGE (cell range)" ⟶ e.g.,

  "=AVERAGE (D4:D13)"

2. मानक विचलन

प्राप्तांकों में विचलनशीलता का अध्ययन करने हेतु मानक विचलन ज्ञात किया गया|

जब आंकड़े केवल पदों के रूप में दिए हों तब

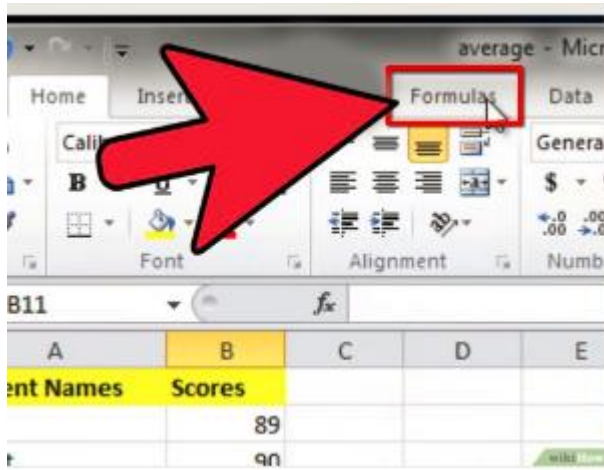
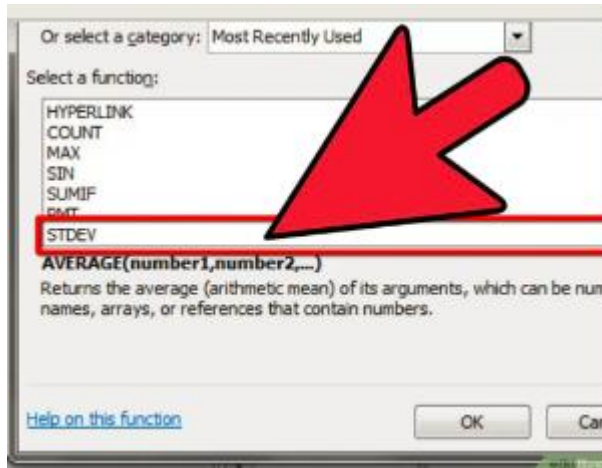
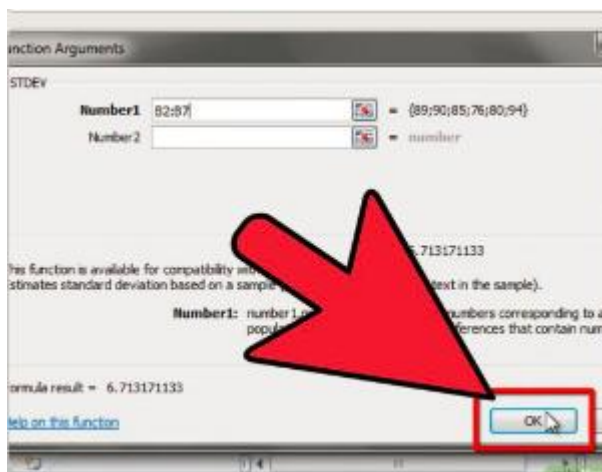
$$S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{N} - \left(\frac{\Sigma d}{N}\right)^2}$$

जहाँ, d =X-A ; X=पद ; A=कल्पित माध्य

मानक विचलन ज्ञात करने के एक्सेल के चरण:-

(i) स्टैण्डर्ड डेविएशन का हिसाब लगाने के लिए STDEV फंक्शन का इस्तेमाल करें:

आपके कर्सर को उस जगह पर रखें, आप जहाँ इसे देखना चाहते हैं|

(ii) "Formulas"क्लिक करें और एक बार फिर से "InsertFunction" (fx) टैब चुनें|

(iii) डायलाग box पर स्क्रॉल डाउन करें और STDEV फंक्शन चुनें|

(iv) नंबर एक box में आपके नंबर की लिस्ट के लिए, सेल रेंज एंटर करे और OK क्लिक करें|

(v) अब आपके द्वारा चुनी हुई सेल में उस लिस्ट का स्टैण्डर्ड डेविएशन नज़र आएगा|

जब आपको इस फंक्शन को इस्तेमाल करने की आदत हो जायेगी, फिर आप "Insert Function" फीचर प्रोसेस का इस्तेमाल करना बंद कर सकते हैं और इसकी जगह पर सेल में सीधे इस सूत्र को टाइप कर सकते हैं:

Standard deviation – " = STDEV (cell range) ⟶ e.g.

" = STDEV(D4:D13)"

3. दण्ड आरेख

उच्च माध्यमिक स्तर के विद्यालयों की विज्ञान प्रयोगशालाओं की वर्तमान स्थिति के अध्ययन हेतु दण्ड आरेख की रचना की गयी| इसके द्वारा एकल अथवा सामूहिक सांख्यिकीय आंकड़ों के मानों को आयताकार डंडों द्वारा प्रदर्शित किया जाता है, जहाँ प्रत्येक दण्ड की लम्बाई उसके द्वारा प्रदर्शित किये जा रहे मान के अनुपात में राखी जाती है|

4. 't' परीक्षण

जब प्रतिदर्शों का आकर 30 या 30 से छोटा होता है, तो उनके मध्यमानो के अंतर की जाँच 't' परीक्षण द्वारा की जाती है| 't' परीक्षण की गणना निम्न सूत्र द्वारा की जाती है-

$$C.R. = \frac{M_1 \sim M_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1 - 1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2 - 1}}}$$

जहाँ, M_1 = पहले समूह का समान्तर माध्य

M_2 = दूसरे समूह का समान्तर माध्य

N_1 = पहले समूह का आकार

N_2 = दूसरे समूह का आकार

σ_1 = पहले समूह का मानक विचलन

σ_2 = दूसरे समूह का मानक विचलन

चतुर्थ अध्याय
चयनित गणित संक्रियाएँ

4.1- गुणा

निखिलम इत्यादि सूत्र द्वारा

सर्वप्रथम एक बहुत ही सरल और सहज उदाहरण ले रहे है और यह देखे कि इसे हम बिना पहाडो के ज्ञान के किस तरह कर सकते है

इसका प्रसंगोचित सूत्र है निखिलंनवतश्चमंदशतः जिसका कि भााब्दिक अर्थ है सभी 9 मे से और अन्तिम दस में से ।

उदाहरण 9 का 7 से गुणा करना है ।

1 अपनी गणना के लिए आधार हमें दस को वह घात लेना चाहिए जो हमारे गुणा की संख्याको के सबसे पास है,इस उदाहरण मे वह संख्या स्वयं दस है

2 उन दो संख्याओं 9 एवं 7 को ऊपर और नीचे , बाई तरफ लिखिए

9-1

7-1

3 प्रत्येक संख्या को आधार संख्या 10 मे से घटाकर ो ा को दाहिने तरफ लिखिए

4 गुणनफल मे दो हिस्से है एक दाहिनी और एक बाँया इन दोनो हिस्सो को अलग. अलग दिखलाने के लिए उनके बीच मे एक खडी विभाजन रेखा खीची जा सकती है ।

5 अब उत्तर के बांए हिस्से का अंक निम्नांकित किन्ही 4 विधियों से प्राप्त कर सकते है ।

क दिए हुए अंको के जोड मे से आधार संख्या घटाइये 9 और 7=16 और (16.10) अर्थात 6 को उत्तर के बांए तरफ के अंक के रुप लिखिए ।

9+7 - 10 = 6

या

ख दोनो न्यूनताओं के जोड (1+3 = 4) को आधार संख्या 10 मे सें घटाइए । आप को फिर वही उत्तर मिलता हैं। (6)

10+4 = 6

9 - 1
7 - 1
6 | 3

या

ग न्यूनतम (3)को तिरछी संख्या (9) मे घटाइए ।

9 - 3 = 6

या

घ. न्यूनतम 1को तिरछी संख्या 7 मे से घटाइए ।

7-1=6

6. अब दोनों न्यूनताओ का सीधा गुणा कर दीजिए (3×1) गुणनफल 3 होगा और यही उत्तर का दाहिना हिस्सा है ।

7 इस तरह 9×7=63 यह विधि सभी स्थितियों मे लागू होती है इसलिए इसमे अनंत संभावनाए है । और पुरातन ऐतिहासिक परम्पराएं इस आडे घटाने की विधि को ही गुणन चिन्ह (×) का स्रोत मानती हैं।

9—1

<u>7—3</u>

6| 3

उदाहरण 8 तथा 7 का गुणा

8 - 2

<u>**7 - 3**</u>

6 | 3

67 - 33

<u>97 - 3</u>

64 | 99

89 - 11	879 - 121	589 - 402
<u>95 - 05</u>	<u>999 - 001</u>	<u>998 - 002</u>
84 | 55	878 | 121	596 | 804

बीजगणितीय प्रमाण

च×छ = (क—प) (क—फ) = क (क—प—फ) + प फ

जहाँ च और छ दों अंक है जिनको गुणा करना है ।

क आधार अंक है । प और फाए च और छ की न्यूनताएँ है, (आधार अंक मे से)

4.2- वर्ग

द्वन्द्व योग (द्वयात्मक संयोजन प्रक्रिया)

द्वन्द्व योग (अथवा द्वयात्मक) पद के दो अर्थ है एक तो वर्ग निकालने के अर्थ मे और दूसरा तिर्यक गुणन के रुप में । यहाँ इसका दोनो अर्थो में उपयोग किया गया है ।

एक अंक की संख्या मे,इसका अर्थ वर्ग लिया गया है । तथा सम संख्या वाले अंको की संख्या के संन्दर्भ में (दोनो छोरो से समान दूरी वाले अंको अ तथा ब के प्रकरण मे) तिर्यक गुणन का दुगुना वाला अर्थ लिया गया है । व्दन्द योग का दुगुना वाला अर्थ लिया गया है । व्दन्द योग को 'द' व्दारा निरुपित करते है ।

उदारहण

(1) 2 के लिए ; द

(2) 7 के लिए ; द $=7^2=49$

(3) 34 के लिए ; द $=2(12)=24$

(4) 74 के लिए ; द $=2(28)=56$

(5) 409 के लिए ; द $=2(36)+0=72$

(6) 071 के लिए ; द $=2(0)+7^2=49$

(7) 713 के लिए ; द $=2(21)+1^2=43$

(8) 734 के लिए ; द $=2(28)+3^2=65$

(9) 7346 के लिए ; द $= 2(42)+2(12)=108$

(1) 207^2=4 0 8 0 9=4 2 8 4 9

2 4

(2) 213^2=4 4 3 6 9=45369

1

(3) 221^2=48841

(4) 72^2=4 9 8 4=5184

2

(5) 86^2=6 4 6 6

9

4.3- वर्गमूल

वर्ग करने की सीधी विधि की यादताजी करने तथा उस पर व्दन्दयोग के व्यावहारिक अनुप्रयोग करने की बाद हम उसी सहज, सरल तथा सीधी विधि व्दारा वर्गमूल को निकालगे।

वर्गमूल निकालने के लिए मूलभूत सिद्धान्त इस प्रकार है ;

1 दी हुई संख्या को (दाएं से बाएं) अंको के जोड में बांट देते है और यदि कोई अंक बच ंगया (बाई ओर) तो उसे भी एक जोडा माना जाता है ।

2. वर्गमूल में अंको की संख्या दी हुई संख्या के जोडों की संख्या (अकेले अंक,यदि है तो ,उन्हें भी गिनते हुए) के बराबर होती है । तथा 16 मे से एक जोडा है तथा 144 तथा 1024 में दों ।

3. इसलिए यदि वर्गमूल मे 'स' अंक है तो वर्ग मे 2 स या 2स– 1 अंक होगे।

4. विलोमतः यदि दी हुई संख्या मे 'स' अंक है तो वर्गमूल मे स/2 या (स+1) अंक होगे ।

5. किन्तु ुद्ध दशमलविक संख्याको के प्रकरण में वर्ग में अंको की संख्या वर्गमूल के अंको की संख्या दुगुनी होती है ।

6 प्रथम नौ प्राकृतिक संख्याओ के वर्ग कमशः 1,4,9,16,25,36,49,64,81 इसका अर्थ

अ पूर्ण वर्ग का अंतिम अंक 2,3,7 तथा 8 नही हो सकता ।

ब (क) 1 से अंत होने वाले पूर्ण वर्ग के वर्गमूल के अन्तिम अंक 1 अथवा 9 (दश के परस्पर पूरक) होगें ।

(ख) पूर्ण वर्ग का अन्तिम अंक यदि 4 है तब वर्गमूल का अन्तिम अंक 2 अथवा 8 होगा ।

(ग) पूर्ण वर्ग का अन्तिम अंक 5 या ाून्य हो तब वर्गमूल का अन्तिम अंक क्रमश;5 या ाून्य होगा ।

(घ) पूर्ण वर्ग का अन्तिम अंक 6 हो तब वर्गमूल का अन्तिम अंक 4 या 6 होगे।

(ड0) पूर्णवर्ग का अन्तिम अंक 9 हो तब वर्गमूल का अन्तिम अंक 3 या 7 होगे।

<u>कार्यविधि</u>–अपनी प्रक्रिया हम नीचे बने हुए पटलो की तरह आरम्भ करते है इसमे ऊपर की पंक्ति में वह संख्या है जिसका कि वर्गमूल निकालना है तथा उसे जोडो मे बाँट दिया जाता हैं चूँकि वर्गमूल का प्रथम अंक मालूम कर सकते है इसलिए रेखा के नीचे (प्रथम अंक के नीचेद्ध उसे लिखते है अब प्रथम अंक मे से वर्गमूल के प्रथम अंक के वर्ग को घटाने से जो ो ाफल आता है उसे अगले अंक का उपसर्ग भी बना देते है और चूँकि इस विधि मे भाजक वर्गमूल के पहले अंक का दुगना होता है ,इसलिए भाजक को भी बाएं तरफ लिख देते है ।

अब एक उदाहरण लेकर समझेगें

119716 का वर्गमूल

(a) पटल में हमने वर्गमूल का पहला अंक 3 लिखकर ,पहले अंक में से वर्ग घटाकर ो ाफल 2 को दूसरे अंक 9 में उपसर्गित कर दिया तथा वर्गमूल के प्रथम अंक को दुगुना कर 6 भाजक भी लिख दिया ।

	11 : 9716
6	: 2
	3 :

(b) इसलिए हमारा अगला सकल भाज्य अब 29 हो गया । इसमें से बिना कुछ घटाए 6 से भाग देकर , भजनफल 4 को रेखा के नीचे तथा ो ा 5 को 7 का उपवर्ग बनाकर लिखा दिया ।

	11 : 9 7 1 6
6	: 2 5
	3 : 4

(c) अब तीसरा सफल भाज्य 57 हुआ । इसमें से (दूसरे भजनफल अंक 4 का वर्ग) 16 घटाकर वास्तविक भाज्य 41 प्राप्त करते है । इसे 6 से भाग देकर भजनफल 6 को रेखा से नीचे तथा ो ा 5 को 1 का उपसर्ग बना देते है ।

	11 : 9 7 1 6
6	:2 5 5
	3 : 4 6

(D) हमारा चौथा सकल भाज्य 51 है । इसमें से (46 का) द्वन्द्व योग 48 घटाकर 3 वास्तविक भाज्य मिलता है भजनफल ून्य तथा ो ा 3 को यथास्थान लिख देते है ।

	11 : 9 7 1 6
6	:2 5 5 3
	3 : 4 6 0

(E) 36 अन्तिम सकल भाज्य है। इसमें से 460 का द्वन्द योग 36 घटाने से वास्तविक भाज्य ून्य मिलता है और इसलिए भजनफल तथा ो ाफल भी जिन्हे यथा स्थान मिलते हैं। अब प्रक्रिया पूरी हो गई तथा दिया व्यंजक पूर्ण वर्ग है तथा 346 इसका वर्गमूल है ।

	11 : 9 7 1 6
6	: 2 5 5 3
	3 : 4 6 0 0

उदाहरण

(1)

	5 2 9
4	1 0
	2 3

(2)

	55 2 0 4 9
14	6 6 2
	7 4 3 .0 0

4.4 घन

सूत्र– आनुरुप्य सूत्र

1– पहली पेंडी में पहले अंक के घन से प्रारम्भ कर दूसरे अंक से समाप्त करते हुए एक गुणोत्तर श्रेणी लिखते है। श्रेणी में चार अंक होते है, इन संख्याओं के बीच का अनुपात (दो संख्या के उन दो अंको के बीच का ही अनुपात होता है)

2– द्वितीय पैंडी में ,दूसरे और तीसरे अंक के नीचे उनकी दुगुनी संख्या लिखकर उन्हे जोड देते है

उदाहरण

(1) 12^3 =1 2 4 8

4 8

7 2 8

(2) 18^3 = 1 8 64 512

16 128

5 8 3 2

(3) 32^3 = 27 18 12 8

4.5 घनमूल

आनुरुपेण विधि द्वारा

दो अंको की संख्या के लिए

$(x+y)^3 = x^3 13x^2 y/3xy^2 /y^3$

तीन अंको की संख्या के लिए

$(xyz)^3 = (xy)^3/(xy)^2 z/3(xy)z^2 /z^3$

चरण 1 –सबसे पहले दी गयी संख्याओ को दाई ओर से तीन अंक वाले खण्डो मे विभाजित करते है ।

चरण 2– खण्डो की संख्या से घनमूल के अंको की संख्या निर्धारित होती है ।

चरण 3– दायें खण्ड से इकाई से अंक का घनमूल ज्ञात करते है तथा इसे ल के बराबर मानते है। अगले खण्ड से लगभग बराबर घन वाली संख्या ज्ञात करते है तथा इसे ग मानते है

इसी तरह आगे बढाते है ।

उदाहरण– 357911 कर घनमूल ज्ञात कीजिए

$y = 1^{1/3} = 1$

माना 7 का घनमूल 347 के निकटतम है

इसी प्रकार गत्र7

संख्या में ल^3 घटाने पर

```
3 5 7 9 1 1
         –1
-----------
3 5 7 9 1 0
```

अन्तिम शून्य को छोड़कर $3x^2y$ से को घटाने

3577

147

अंतिम शून्य को छोड़कर x^3 से को घटाने पर

343

343

अत: 357911 का घनमूल 71 है

पंचम अध्याय

प्रदत्तों का विश्लेषण एवं निर्वचन

5.1 प्रस्तावना

आंकड़ों का विश्लेषण शोध प्रक्रिया का एक प्रमुख भाग है। जिससे प्राप्त परिणामों की व्याख्या करके शोधकर्ता अपने परिकल्पनाओं की पुष्टि करता है तथा अध्ययन से संबंधित निष्कर्ष का प्रतिपादन करता है। इस प्रकार आंकड़ों के विश्लेषण का अर्थ आंकड़ों में निहित तथ्यों को निश्चित करने के लिए सामग्री का सारणीयन कर अध्ययन करना है।

करलिंगर के शब्दों में, "विश्लेषण के अंतर्गत आंकडो़ को क्रमबद्ध रूप प्रदान किया जाता है तथा उसको संघटक के रूप में इस प्रकार प्रस्तुत किया जाता है ताकि अनुसंधान प्रश्नों के उत्तर प्राप्त किए जा सकें।"

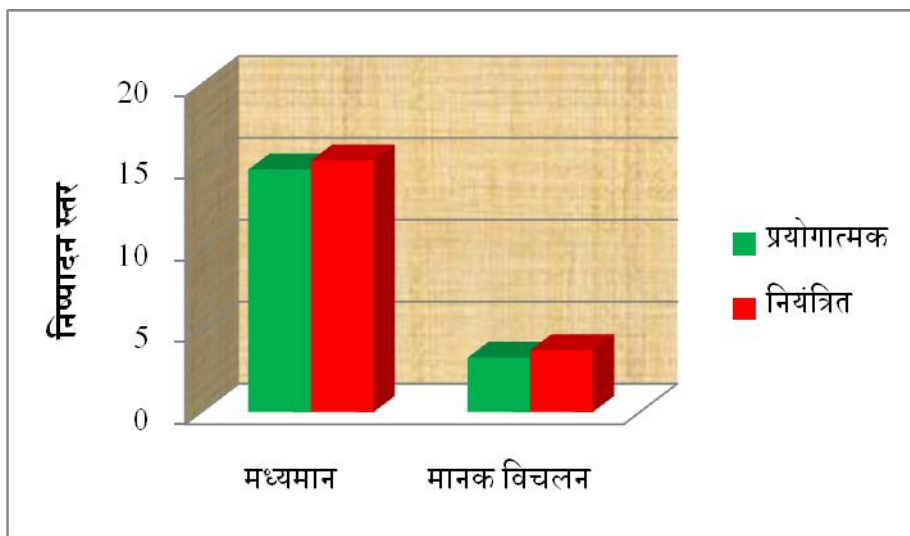
परिकल्पना :1

उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणित की प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह को फर्स्ट परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

सारणी संख्या -5.1

उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों का गणित की प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का तुलनात्मक अध्ययन

समूह	संख्या (N)	मध्यमान (M)	मानक विचलन (S.D.)	't' परीक्षण (गणना मान)	स्वतंत्राश (df)	't' परीक्षण (तालिका मान)	सार्थकता स्तर	परिमाण
प्रयोगात्मक समूह	20	14.8	3.32	0.477	38	2.021	0.05	सार्थक स्तर स्वीकृत
नियंत्रित समूह	20	15.35	3.77					

आरेख चित्र –5.1

उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों का गणित की प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का मध्यमान एवं मानक विचलन का आरेख चित्र प्रदर्शन

विश्लेषण

उपर्युक्त सारणी से स्पष्ट है कि प्रयोगात्मक समूह का मध्यमान 14.8 एवं नियंत्रित समूह का मध्यमान 15.35 है तथा परिगणित "t" परीक्षण का मान 0.477 है जो की स्वतंत्रता के अंश 38 के लिए 0.05 सार्थकता स्तर पर "t" परीक्षण के सारणी मान 2.021 से काफी कम है। अतः शून्य परिकल्पना -1 कि दोनों समूहों की शैक्षिक योग्यता के आधार पर गणित शिक्षा के प्रति अध्ययन की प्रभावशीलता में सार्थक अंतर नहीं है, 0.05 सार्थकता स्तर पर स्वीकृत की जाती है।अतः दोनो समूह समान हैं।

परिकल्पना परीक्षण में प्रयोगात्मक समूह एवं नियंत्रित समूह के विद्यार्थियों की गणितीय प्रभावशीलता का स्तर समान है। Mean एवं S.D. को आरेख चित्र (5.1) में प्रदशित किया गया है-

विवेचना

उक्त तालिका के आधार पर यह निष्कर्ष निकलता है कि प्रयोगात्मक समूहों नियंत्रित समूह में गणित की प्रभावशीलता का स्तर समान है।

पूर्ववर्ती शोध निष्कर्षो से तुलना

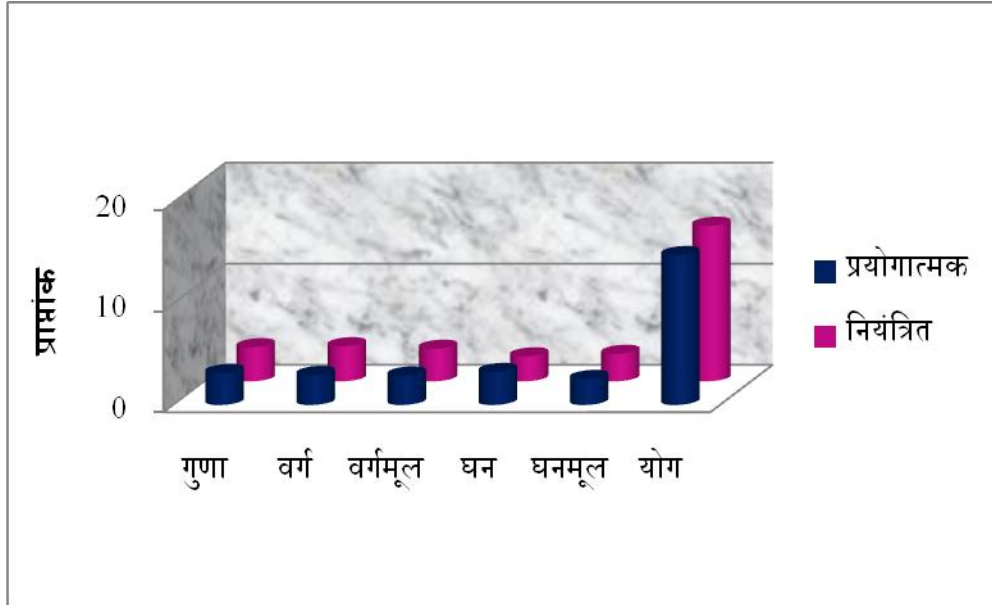
पूर्वर्ती शोधू में वैदिक गणित द्वारा शिक्षण अधिक प्रभावशाली परिलक्षित होता है। प्रस्तुत शोध में इसका स्तर सामान आया है।इसका कारण यह हो सकता है कि प्रस्तुत शोध अत्यन्त छोटे न्यादर्श पर किया गया अथवा विद्यालय एवं विद्यार्थियों का चयन यादृच्छिक गणितीय प्रधि से नहीं किया गया।

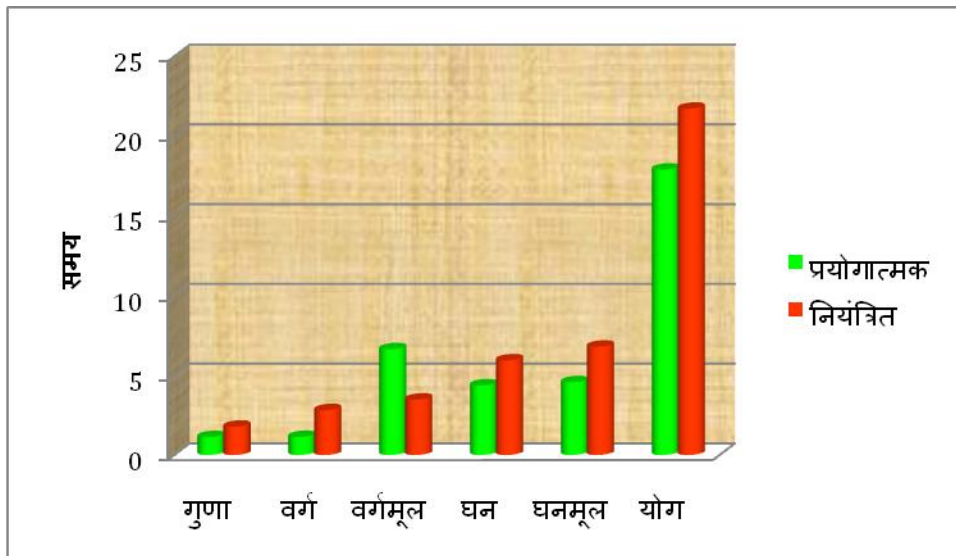
उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की भावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का तुलनात्मक अध्ययन

सारणी संख्या- 5.2

गणितीय संक्रियाएं

समूह	गुणा		वर्ग		वर्गमूल		घन		घनमूल		योग	
	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)
प्रयोगात्मक	3.15	1.22	2.95	1.13	2.9	6.63	3.25	4.36	2.55	4.56	14.8	17.89
नियंत्रित	3.35	2.25	3.45	2.81	3.2	3.47	2.45	5.93	2.7	6.79	15.35	21.71

आरेख चित्र-5.2

उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह के प्राप्तांको का मध्यमान का आरेख चित्र प्रदर्शन

आरेख चित्र-5.3

उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह द्वारा प्रश्न पत्र हल करने में लिया गया औसत समय का आरेख चित्र प्रदर्शन

सारणी संख्या 5.2 से स्पष्ट होता है कि उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह में कोई सार्थक अंतर नहीं है। दोनों समूहों के विद्यार्थियों की गणित की प्रभावशीलता के स्तर सामान है।

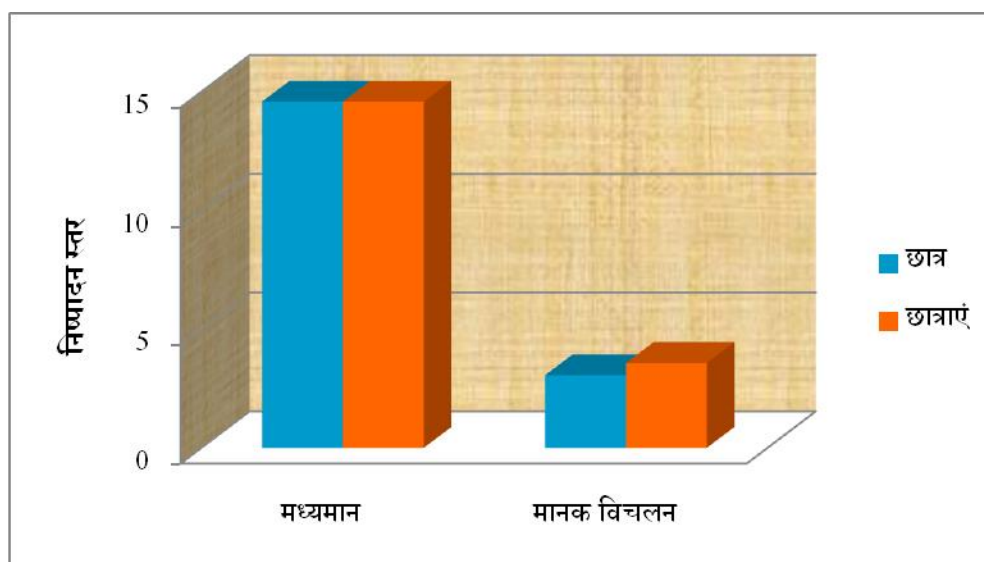
परिकल्पना -2

के उच्च प्राथमिक स्तर के छात्रों की गणितीय प्रभावशीलता संबंध में प्रयोगात्मक समूह एवं नियंत्रित समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

सारणी संख्या-5.3

उच्च प्राथमिक स्तर के छात्रों का गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह एवं तुलनात्मक अध्ययन

समूह	संख्या (N)	मध्यमान (M)	मानक विचलन (S.D.)	't' परीक्षण (गणना मान)	स्वतंत्राश (df)	't' परीक्षण (तालिका मान)	साथकता स्तर	परिमाण
प्रयोगात्मक समूह	12	14.58	3.058	0	22	2.074	0.05	सार्थक स्तर स्वीकृत
नियंत्रित समूह	12	14.58	2.574					

आरेख चित्र-5.4

उच्च प्राथमिक स्तर के छात्रों का गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का मध्यमान एवं मानक विचलन का आरेख चित्र प्रदर्शन

विश्लेषण

उपर्युक्त सारणी से स्पष्ट है कि प्रयोगात्मक समूह का मध्यमान 14.58 एवं नियंत्रित समूह का मध्यमान 14.58 है तथा परिगणित "t" परीक्षण का मान 0 है जोकि स्वतन्त्रता के अंश 22 के लिए सार्थकता स्तर पर "t" परीक्षण के सारणी मान 2.074 से काफी कम है अतः शून्य परिकल्पना -2 कि दोनों समूहों के छात्रों की शैक्षिक योग्यता के आधार पर गणित शिक्षा के प्रति अध्ययन की प्रभावशीलता में सार्थक अंतर नहीं है। 0.05 सार्थकता स्तर पर स्वीकृत की जाती है। अतः दोनों समूह समान है।

परिकल्पना परीक्षण में योगात्मक समूह एवं नियंत्रित समूह के छात्रों के गणितीय प्रभावशीलता का स्तर समान है। इसके मध्यमान एवं मानक विचलन को आरेख चित्र (5.4) में प्रदर्शित किया गया है।

विवेचना

तालिका के घर पर यह निष्कर्ष निकलता है कि प्रयोगात्मक समूह एवं नियंत्रित समूह में छात्रों के गणितीय प्रभावशीलता का स्तर समान है।

पूर्वर्ती शोध निष्कर्षों से तुलना

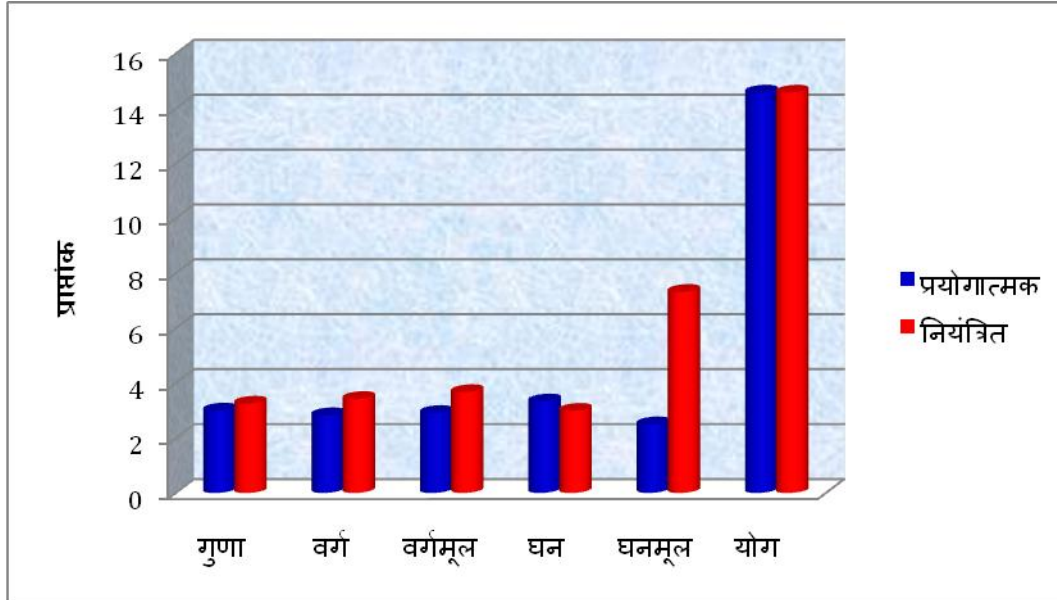
पूर्वर्ती शोधों में वैदिक गणित द्वारा शिक्षण अधिक प्रभावशाली परिलक्षित होता है किंतु प्रस्तुत शोध मे इसका स्तर सामान आया है। इसका कारण यह हो सकता है कि प्रस्तुत शोध अत्यंत छोटे न्यायदर्श पर किया गया अथवा विद्यालय एवं छात्रों का चयन यादृच्छिक विधि से नहीं किया गया।

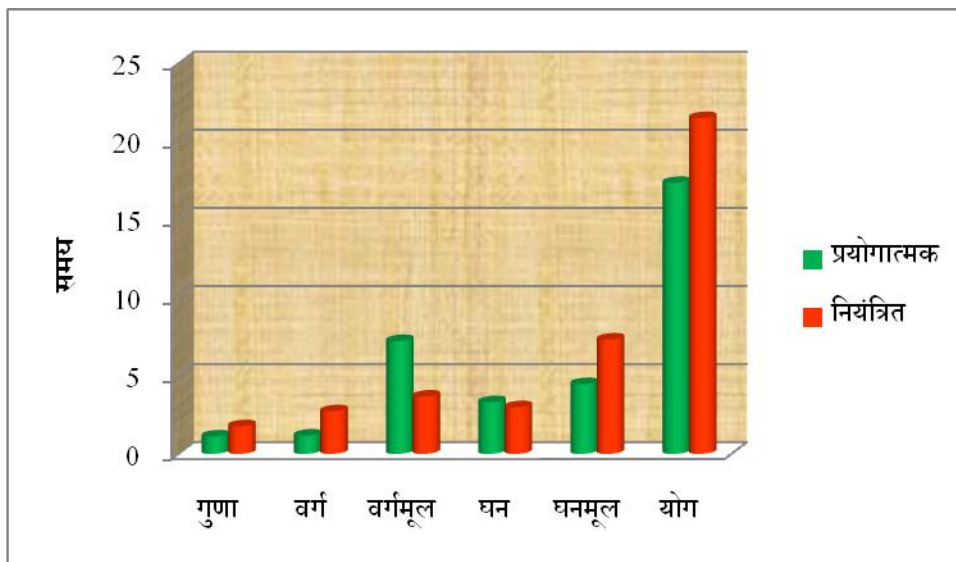
उच्च प्राथमिक स्तर के छात्रों का गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह तुलनात्मक अध्ययन

सारणी संख्या- 5.4

गणितीय संक्रियाएं

समूह	गुणा		वर्ग		वर्गमूल		घन		घनमूल		योग	
	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)
प्रयोगात्मक	3	1.22	2.83	1.17	2.91	7.22	3.73	3.31	2.5	4.47	14.58	17.35
नियंत्रित	3.25	1.77	3.42	2.73	3	3.67	2.33	2.99	2.58	7.32	14.58	21.5

आरेख चित्र-5.5

उच्च प्राथमिक स्तर के छात्रों का गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह के प्राप्तांको के मध्यमान का आरेख चित्र प्रदर्शन

आरेख चित्र-5.6

उच्च प्राथमिक स्तर के छात्रों का गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह द्वारा प्रश्न पत्र हल करने में लिया गया औसत समय का आरेख चित्र प्रदर्शन

सारणी संख्या 5.4 से स्पष्ट होता है कि उच्च प्राथमिक स्तर के छात्रों की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में योगात्मक समूह और नियंत्रित समूह में कोई सार्थक अंतर नहीं है। चूँकि दोनों समूहों में विशेष अंतर नहीं पाया गया। दोनों समूहों के छात्रों की गणितीय प्रभावशीलता के स्तर समान है।

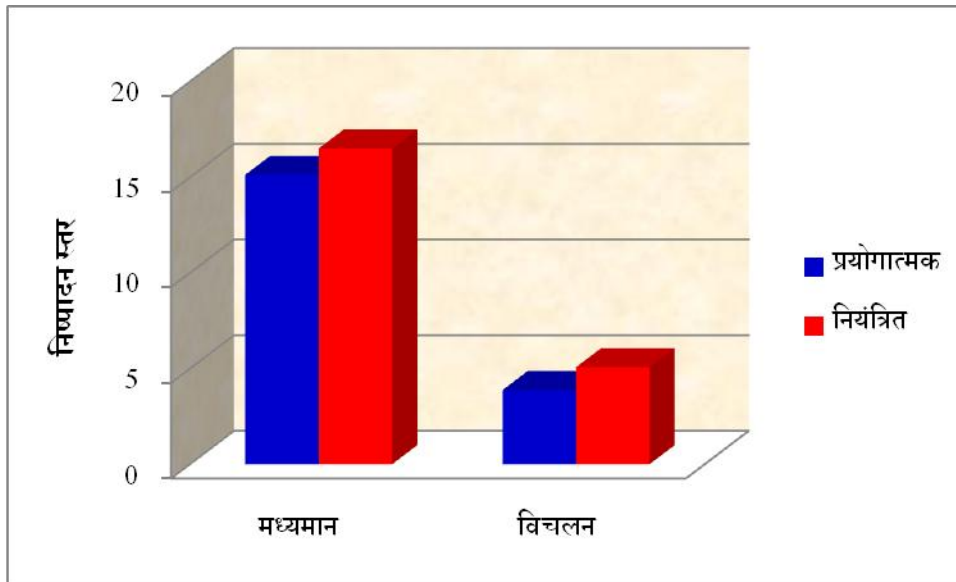
परिकल्पना-3

उच्च प्राथमिक स्तर की छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह एवं नियंत्रित समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

सारणी संख्या -5.5

उच्च प्राथमिक स्तर की छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में योगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का तुलनात्मक अध्ययन

समूह	संख्या (N)	मध्यमान (M)	मानक विचलन (S.D.)	't' परीक्षण (गणना मान)	स्वतंत्राश (df)	't' परीक्षण (तालिका मान)	सार्थकता स्तर	परिणाम
प्रयोगात्मक समूह	8	15.12	3.87	0.573	14	2.145	0.05	सार्थक स्तर स्वीकृत
नियंत्रित समूह	8	15.35	3.77					

आरेख चित्र-5.7

उच्च प्राथमिक स्तर की छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का

विश्लेषण

उपर्युक्त सारणी से स्पष्ट है कि प्रयोगात्मक समूह का मध्यमान 15.12 एवं नियंत्रित समूह का मत मान 16.5 है तथा पारिगणित "t" परीक्षण का मान 0.573 है जो कि स्वतंत्रता के अंश 14 के लिए 0.05 सार्थकता स्तर पर परीक्षण के सारणी मान 2.145 से काफी कम है।अतः शून्य परिकल्पना-3 कि दोनो समूहो की छात्राऔं कि शैक्षिक योग्यता के आधार पर गणित शिक्षा के प्रति अध्ययन कि प्रभाव शीलता मे सार्थक अन्तर नही है।0.05 सार्थकतास्तर पर स्वीकृत की जाती है। आता दोनों समूह समान है।

परिकल्पना परीक्षण में प्रयोगात्मक समूह एवं नियंत्रित समूह के छात्राओं की गणित की प्रभावशीलता का स्तर समान है। इसके मध्यमान एवं मानक विचलन को आरेख चित्र (5.7) मैं प्रदर्शित किया गया है।

विवेचना

उक्त तालिका के आधार पर यह निष्कर्ष निकलता है कि प्रयोगात्मक समूह एवं नियंत्रित समूह के छात्राओं की गणित की प्रभावशीलता का स्तर समान हैंaA

पूर्ववर्ती शोध निष्कर्षों से तुलना

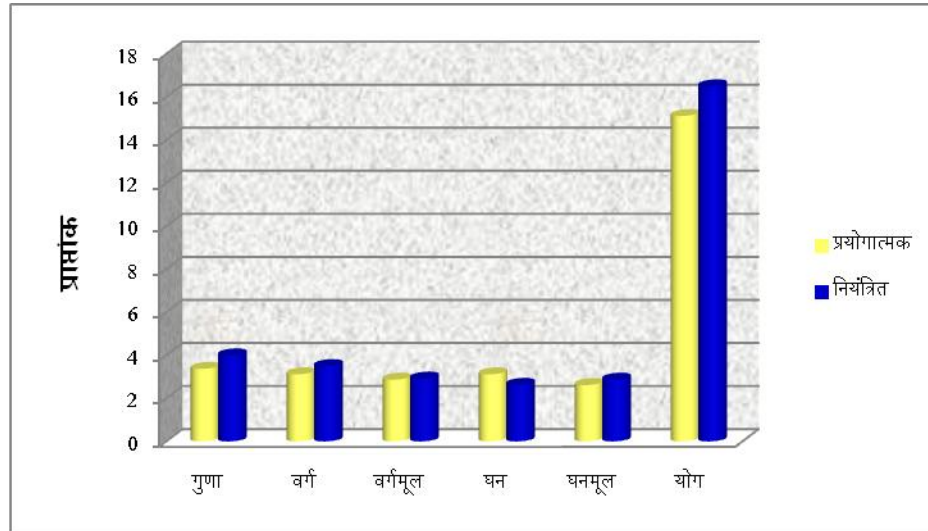
पूर्ववर्ती शोधों में वैदिक गणित द्वारा शिक्षण अधिक प्रभावशाली पर लक्षित होता है किंतु प्रस्तुत शोध में इसका स्तर सामान आया है इसका कारण यह हो सकता है कि प्रस्तुत शोध अत्यंत छोटे न्यायदर्श पर किया गया अथवा विद्यालय एवं छात्राओं का चयन यादृच्छिक विधि से नहीं किया गया।

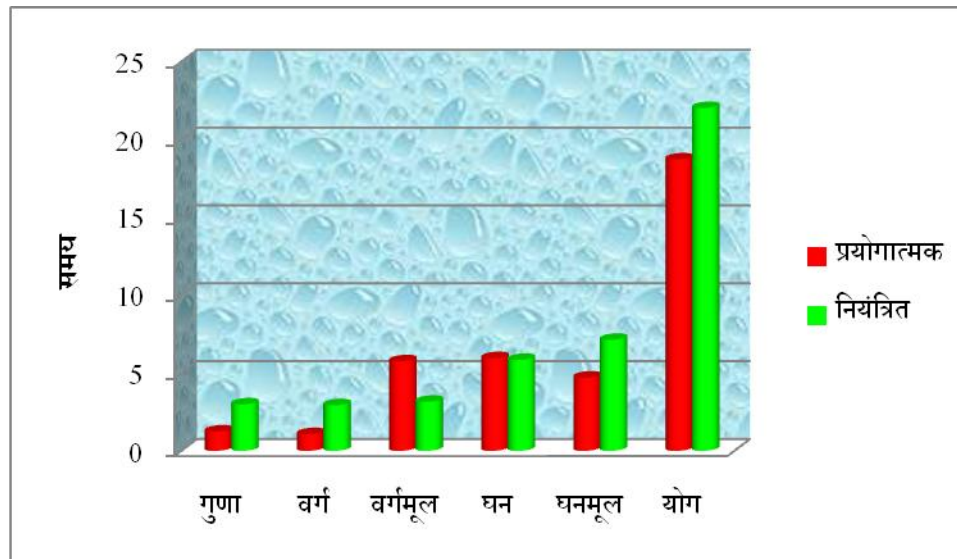
उच्च प्राथमिक स्तर की छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबन्ध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह का तुलनात्मक अध्ययन-

सारणी संख्या 5.6

गणितीय संक्रियाएं

स्मूह	गुणा		वर्ग		वर्गमूल		घन		घनमूल		योग	
	प्रप्तांक (M)	समय (M)	प्रप्तांक (M)	समय (M)	प्रप्तांक (M)	समय (M)	प्रप्तांक (M)	समय (M)	प्रप्तांक (M)	समय (M)	प्रप्तांक (M)	समय (M)
प्रयोगात्मक	3.37	1.24	3.12	1.07	2.87	5.75	3.12	5.95	2.62	4.7	15.12	18.71
नियंत्रित	4	2.98	3.5	2.92	3.5	3.15	2.63	5.84	2.87	7.13	16.5	22.01

आरेख चित्र-5.8

उच्च प्राथमिक स्तर की छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबन्ध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह के प्राप्तांक के मध्यमान का आरेख चित्र प्रदर्शन

आरेख चित्र-5.9

उच्च प्राथमिक स्तर की छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबन्ध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह द्वारा प्रश्न पत्र हल करने में लिया गया औसत समय का आरेख चित्र प्रदर्शन

सारणी संख्या 5.6 से स्पष्ट होता है कि उच्च प्राथमिक स्तर के छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह और नियंत्रित समूह मे कोई सार्थक अंतर नहीं है। दोनों समूहों के छात्राओं के गणितीय कुशलता का स्तर समान है।

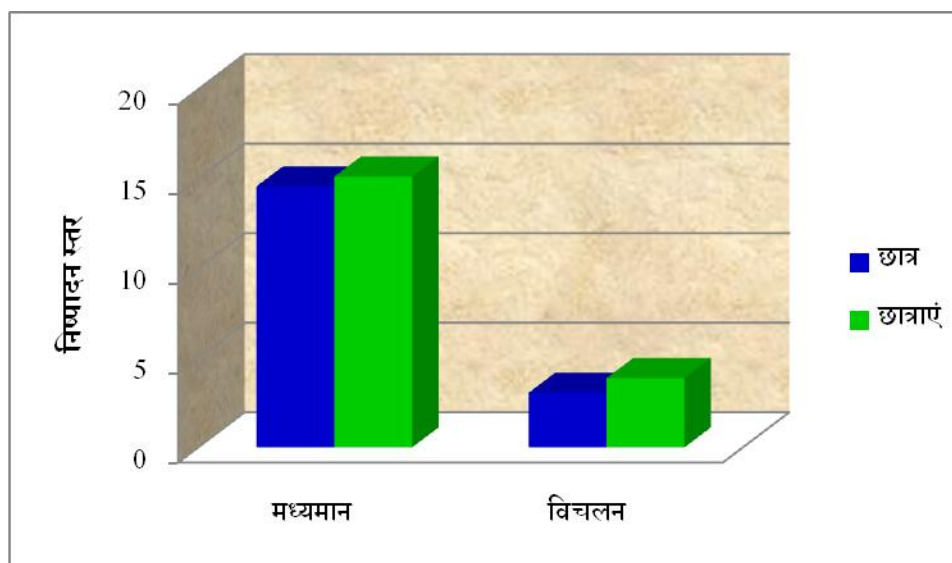
परिकल्पना :4

उच्च प्राथमिक स्तर के छात्र एवं छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

सारणी संख्या-5.7

प्राथमिक स्तर के छात्र-छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह का तुलनात्मक अध्ययन

समूह	संख्या (N)	मध्यमान (M)	मानक विचलन S.D.	't' परीक्षण (गणना मान)	स्वतंत्राश (df)	't' परीक्षण (तालिका मान)	सार्थकता स्तर	परिमाण
छात्र	12	14.58	3.058	0.3129	18	2.101	0.05	सार्थक स्तर स्वीकृत
छात्राएं	8	15.12	3.870					

आरेख चित्र-5.10

प्राथमिक स्तर के छात्र-छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह का मध्यमान एवं मानक विचलन का आरेख चित्र प्रदर्शन

विश्लेषण

उपर्युक्त सारणी से स्पष्ट है कि प्रयोगात्मक समूह के छात्रों का मध्यमान 14.58 और छात्राओं का समांतर माध्य 15.12 है तथा परिगणित "टी" परीक्षण का मान 0.313 है जो कि स्वतंत्रता के अंश 18 के लिए 0.05 सार्थकता स्तर पर "टी" परीक्षण सारणी मान 2.101 से काफी कम है। अतः शून्य परिकल्पना-4 की प्रयोगात्मक समूह के छात्र-छात्राओं की शैक्षिक योग्यता के आधार पर गणित शिक्षा के प्रति अध्ययन की प्रभावशीलता में सार्थक अंतर नहीं है। 0.05 सार्थकता स्तर पर स्वीकृत की जाती है।

परिकल्पना परीक्षण में प्रयोगात्मक समूह के छात्र-छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता का स्तर समान है। इसके मध्यमान एवं मानक विचलन को आरेख चित्र (5.10) मे प्रदर्शित किया गया है।

विवेचना

उक्त तालिका के आधार पर यह निष्कर्ष निकलता है की प्रयोगात्मक समूह के छात्र एवं छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता का स्तर समान है।

पूर्ववर्ती शोध निष्कर्षों से तुलना

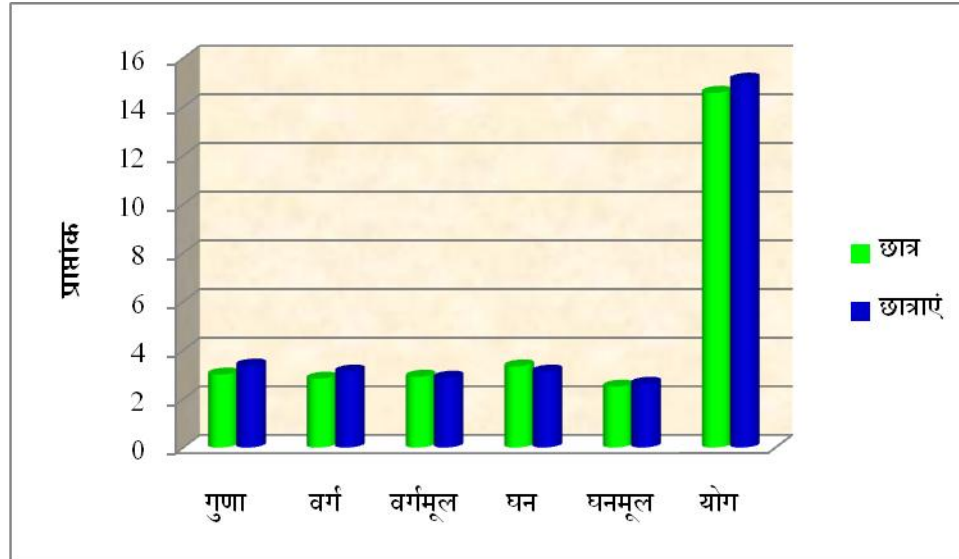
पूर्ववर्ती शोधों में वैदिक गणित द्वारा शिक्षण अधिक प्रभावशाली परिलक्षित होता है किन्तु प्रस्तुत शोध में इसका स्तर सामान आया है। इसका कारण यह हो सकता है कि प्रस्तुत शोध अत्यन्त छोटे न्यादर्श पर किया गया अथवा विद्यालयों एवं छात्र-छात्राओं का चयन यादृच्छिक विधि से नहीं किया गया।

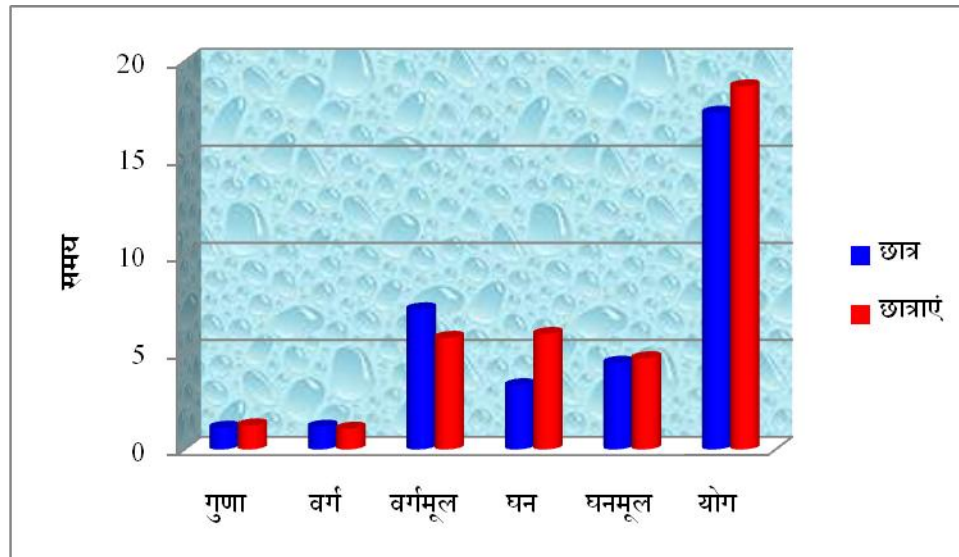
प्राथमिक स्तर के छात्र--छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह का तुलनात्मक अध्ययन

सारणी संख्या 5.8

गणितीय संक्रियाएं

स्मूह	गुणा		वर्ग		वर्गमूल		घन		घनमूल		योग	
	प्रप्तांक (M)	समय (M)	प्रप्तांक (M)	समय (M)	प्रप्तांक (M)	समय (M)	प्रप्तांक (M)	समय (M)	प्रप्तांक (M)	समय (M)	प्रप्तांक (M)	समय (M)
छात्र	3	1.12	2.83	1.17	2.91	7.22	3.33	3.31	2.5	4.4	14.58	17.35
छात्राएं	3.37	1.24	3.12	1.07	2.87	5.75	3.12	5.95	2.62	4.7	15.15	18.71

आरेख चित्र-5.11

प्राथमिक स्तर के छात्र-छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह के प्राप्तांक का मध्यमान का आरेख चित्र प्रदर्शन

आरेख चित्र-5.12

प्राथमिक स्तर के छात्र-छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में प्रयोगात्मक समूह के द्वारा प्रश्न पत्र हल करने में लिया गया औसत समय का आरेख चित्र प्रदर्शन

सारणी संख्या 5.8 से स्पष्ट होता है कि उच्च प्राथमिक स्तर के प्रयोगात्मक समूह के छात्र--छात्राओं की गणित की प्रभावशीलता के संबंध में कोई सार्थक अंतर नहीं है।अतः प्रयोगात्मक समूह के छात्र-छात्राओं में गणितीय प्रभावशीलता का स्तर समान है।

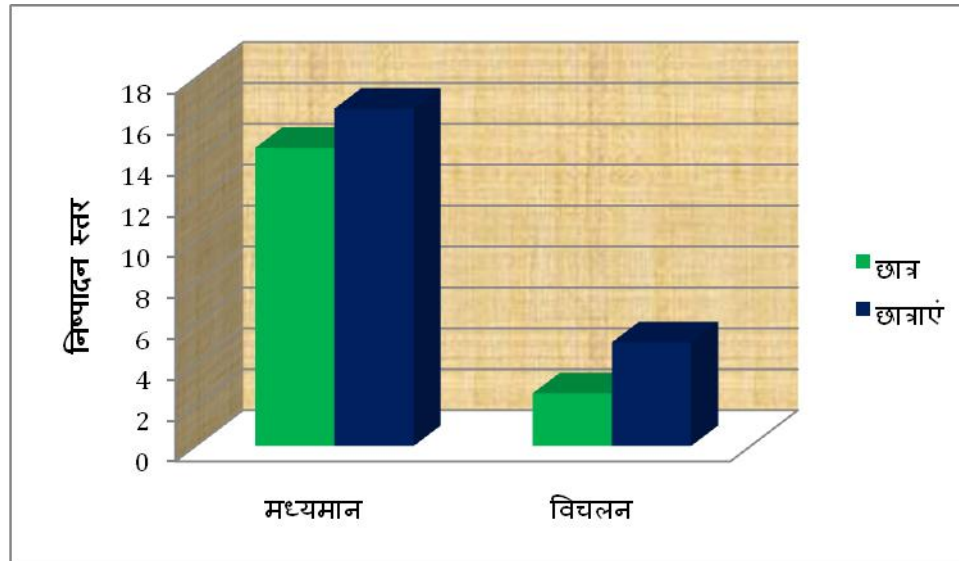
परिकल्पना :5

उच्च प्राथमिक स्तर के छात्र एवं छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में नियंत्रित समूह का पश्च परीक्षण करने पर कोई सार्थक अंतर नहीं है।

सारणी संख्या -5.9

उच्च प्राथमिक स्तर के छात्र एवं छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में नियंत्रित समूह का तुलनात्मक अध्ययन

समूह	संख्या (N)	मध्यमान (M)	मानक विचलन (S.D.)	't' परीक्षण (गणना मान)	स्वतंत्राश (df)	't' परीक्षण (तालिका मान)	सार्थकता स्तर	परिमाण
छात्र	12	14.58	2.574	0.857	18	2.101	0.05	सार्थक स्तर स्वीकृत
छात्राएं	8	16.5	5.071	0.858				

आरेख चित्र-5.13

उच्च प्राथमिक स्तर के छात्र एवं छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में नियंत्रित समूह का मध्यमान एवं मानक विचलन का आरेख चित्र प्रदर्शन

विश्लेषण

उपर्युक्त सारणी से स्पष्ट है कि नियंत्रित समूह के छात्रों का मध्यमान 14.58 एवं छात्राओं का मध्यमान 16.5 है तथा पारिगणित t परीक्षण का मान 0.857 है जो कि स्वतंत्रता के अंश 18 के लिए 0.05 सार्थकता स्तर पर टी परीक्षण के सारणी मान 2.101 से काफी कम है। अतः शून्य परिकल्पना-5 की नियंत्रित समूह के छात्र एवं छात्राओं के शैक्षिक योग्यता के आधार पर गणित शिक्षा के प्रति अध्ययन की प्रभावशीलता में सार्थक अंतर नहीं है 0.05 सार्थकता स्तर पर स्वीकृत की जाती है।

परिकल्पना परीक्षण में नियंत्रित समूह के छात्र-छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता का स्तर समान है। इसके मध्यमान एवं मानक विचलन को आरेख चित्र 5.13 में प्रदर्शित किया गया है।

विवेचना

उक्त तालिका के आधार पर यह निष्कर्ष निकलता है कि नियंत्रित समूह के छात्र एवं छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता का स्तर समान है।

पूर्ववर्ती शोध निष्कर्षों से तुलना

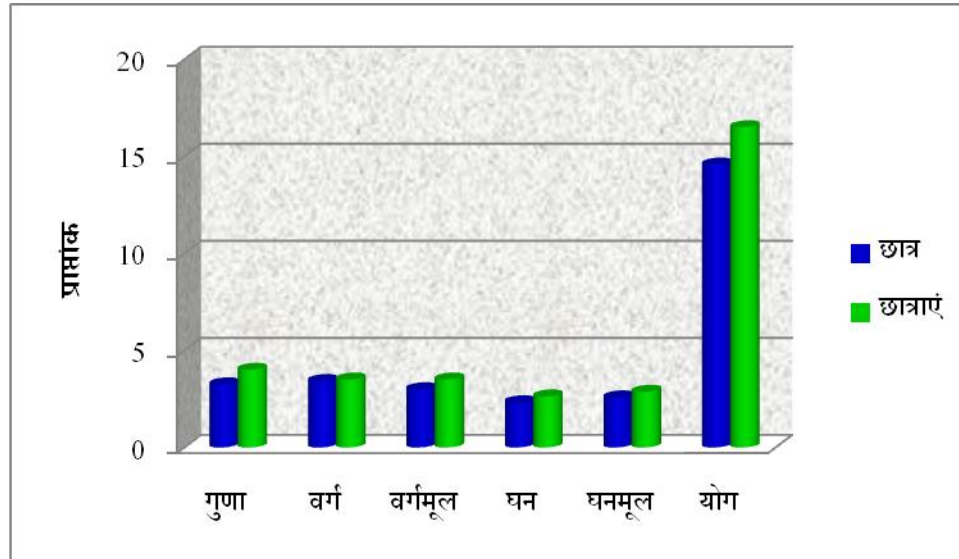
पूर्ववर्ती शोधों में वैदिक गणित द्वारा शिक्षण अधिक प्रभावशाली परिलक्षित होता है। इसका कारण यह हो सकता है की प्रस्तुत शोध अत्यन्त छोटे न्यायदर्श पर किया गया अथवा विद्यालयों एवं छात्र-छात्राओं का चयन यादृच्छिक विधि से नहीं किया गया।

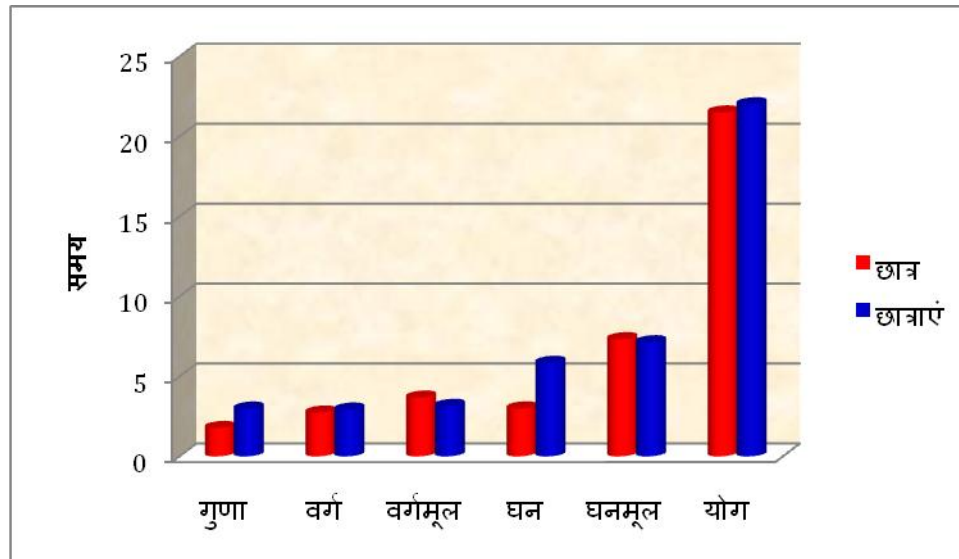
उच्च प्राथमिक स्तर के छात्र एवं छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में नियंत्रित समूह का तुलनात्मक अध्ययन

सारणी संख्या -5.10

गणितीय संक्रियाएं

स्मूह	गुणा		वर्ग		वर्गमूल		घन		घनमूल		योग	
	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)	प्राप्तांक (M)	समय (M)
छात्र	3.25	1.77	3.42	2.73	3	3.67	2.33	2.99	2.58	7.32	14.58	21.5
छात्राएं	4	2.98	3.5	2.92	3.5	3.15	2.63	5.84	2.87	7.13	16.5	22.01

आरेख चित्र-5.14

उच्च प्राथमिक स्तर के छात्र एवं छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में नियंत्रित समूह के प्राप्तांक का मध्यमान का आरेख चित्र प्रदर्शन

आरेख चित्र-5.15

उच्च प्राथमिक स्तर के छात्र एवं छात्राओं की गणितीय प्रभावशीलता के संबंध में नियंत्रित समूह के द्वारा प्रश्न पत्र हल करने में लिया गया औसत समय का आरेख चित्र प्रदर्शन

सारणी संख्या 5.2 से स्पष्ट होता है कि उच्च प्राथमिक स्तर के नियंत्रित समूह के छात्र-छात्राओं की गणित की प्रभावशीलता के संबंध में कोई सार्थक अंतर नहीं है।नियन्त्रित समूह के छात्र- छात्रों की गणितीय प्रभावशीलता का स्तर समान है।

अध्याय षष्टम

निष्कर्ष एवं सुझाव

6.1 निष्कर्ष

प्रस्तुत अध्ययन के फलस्वरुप निम्नलिखित निष्कर्ष प्राप्त हुए हैं-

- वैदिक गणित 16 सूत्री सिद्धांतों पर आधारित है। अतः इसके सूत्र को निरंतर अभ्यास द्वारा स्मरण करने की आवश्यकता है।
- वैदिक गणित का प्रयोग उच्च कक्षाओं में भी लागू किया जा सकता है।
- प्रस्तुत शोध अध्ययन में वैदिक गणित तथा परंपरागत गणित शिक्षण में विशेष अंतर नहीं पाया गया।
- प्रस्तुत शोध अध्ययन के अनुसार परंपरागत गणित शिक्षण लगातार अभ्यास में होने के कारण विद्यार्थियों के अभ्यास में है।
- वैदिक गणित के द्वारा जटिल समस्याओं को आसानी से हल किया जा सकता है।
- वैदिक गणित के द्वारा छात्रों की मानसिक शक्ति का विकास होता है।
- कम समय में छात्रों को गणितीय समस्या से मुक्त किया जा सकता है।
- वैदिक गणित के प्रयोग से प्रतियोगी छात्रों को समय प्रबंधन में सहयोग मिलता है।
- प्रस्तुत शोध अध्ययन में गणितीय संक्रियाएं हल करने में परंपरागत गणित शिक्षण से कम समय लगता है।

6.2 शैक्षिक उपादेयता

वैदिक गणित के अध्ययन का उद्देश्य छात्रों में गणित विषय के प्रति रुचि उत्पन्न करना है। वर्तमान गणित शिक्षण के भय से छात्रों को मुक्त कराना है। छात्रों को सरल व मनोरंजक ढंग से गणित विषय का अध्ययन करवाना है। वैदिक गणित छात्रों की गणितीय समस्या का निराकरण करने में सक्षम है। वर्तमान समय में गणित विषय का अध्ययन जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में लाभकारी है परंतु गणित की शैक्षिक पद्धतियों के कठिनाई के फलस्वरुप हजारों विद्यार्थी गणित शिक्षण से भाग रहे हैं। हाईस्कूल स्तर पर सबसे अधिक फेल होने वाले छात्रों का प्रतिशत गणित में ही है। वैदिक गणित का अध्ययन कर हम इन त्रुटियों को दूर करने का प्रयास कर रहे हैं।

वैदिक गणित का अध्ययन प्राथमिक माध्यमिक तथा उच्च स्तरीय कक्षाओं के लिए लाभकारी है। इसके सरल सूत्र एवं पद्धतियों का अध्ययन कर छात्र से गणितीय समस्या को दूर किया जा सकता है। इसके अध्ययन के फल स्वरुप छात्रों की तर्कशक्ति एवं मानसिक शक्ति को बढ़ाया जा सकता है। इस पुस्तक का अध्ययन छात्रों के साथ-साथ शिक्षकों के लिए भी उपयोगी है। इसके द्वारा शिक्षक अपने शिक्षण में गुणात्मक सुधार कर सकता है। इस शोध का उद्देश्य गणित शिक्षण में गुणात्मक सुधार करना है। जिससे छात्रों के उज्जवल भविष्य का निर्माण हो सके।

6.3 अध्ययन के सुझाव

1 वैदिक गणित के क्षेत्र में अधिकाधिक अनुसंधान किए जाने की आवश्यकता है ताकि-

- वैदिक गणित के अन्य गूढ़ रहस्यों पर से पर्दा उठाया जा सके
- आधुनिक गणित में प्रयोग संबंधी नवीन संभावनाओं को उजागर किया जा सके।
- संगणक को और अधिक तीव्र बनाने हेतु वैदिक गणित के सूत्रों पर आधारित सॉफ्टवेयर निर्माण किया जा सके

2। परंपरागत शिक्षण व्यवस्था में संस्कृत को गणित के विद्यार्थियों के लिए अनिवार्य किया जाना चाहिए अथवा इन दोनों धाराओं गणित तथा संस्कृत को एक किया जाना चाहिए ताकि विद्यार्थियों में वैदिक गणित के सूत्रों की समझ बेहतर हो सके।

3। वैदिक गणित की विभिन्न कार्यशालाओं तथा प्रशिक्षण कार्यक्रमों का आयोजन किया जाना चाहिए जिससे यह केवल विद्यार्थियों के लिए ही नहीं आपकी तो अध्यापकों के लिए भी शिक्षण कार्य में गुणात्मक सुधार हेतु सहायक सिद्ध हो सके।

4. गणित शिक्षण में वैदिक गणित का प्रयोग निश्चित ही नवीन आयामों को स्थापित करेगा।

5. वैदिक गणित तकनीकी के माध्यम से सीखना विद्यार्थियों के लिए अधिक सहायक होगा।

6.4 भावी शोध के नियमित सुझाव

कोई भी शोध अंतिम नहीं होता। शोधकर्ता ने अनुभव किया है कि वर्तमान में इस समस्या से विभिन्न आयामों पर अनुसंधान किया जा सकता है। शोधकर्ता ने अपने शोध मे समस्या के सभी पहलुओं का पूर्ण रूप से अध्ययन किया परंतु शोधकर्ता ने समयाभाव के कारण सीमित कर दिया गया है। प्रस्तुत शोध में अभी बहुत सी संभावनाएं शेष है जो निम्न हो सकती हैं-

1। प्रस्तुत शोध हाईस्कूल के पाठ्यक्रम में सम्मिलित सामान्य गणित और वैदिक गणित का तुलनात्मक अध्ययन।

2. माध्यमिक स्तर के विद्यार्थियों द्वारा गणितीय संक्रियाओं को हल करने में लगा समय के विषय में अध्ययन।

3. प्रतियोगी छात्रों पर वैदिक गणित के प्रभाव का अध्ययन।

4. इंटरमीडिएट स्तर के पाठ्यक्रम में वैदिक गणित का अध्ययन।

5. रेखा गणित में वैदिक गणित सूत्रों का अध्ययन वैदिक गणित सूत्र द्वारा ज्यामितीय रचनाओं का अध्ययन।

6. बीज गणित में वैदिक गणित सूत्रों के द्वारा बीज गणितीय संक्रिया ओं के समस्याओं का अध्ययन।

7. वैदिक गणित पढ़ने वाले तथा सामान्य गणित पढ़ने वाले छात्र-छात्राओं की बुद्धि लब्धि का तुलनात्मक अध्ययन।

8. इंटरमीडिएट के विद्यार्थियों में वैदिक गणित के प्रति जागरूकता का अध्ययन।

9. गणित अध्यापकों में वैदिक गणित के प्रति जागरूकता का अध्ययन।

10. वैदिक गणित का सीबीएसई पाठ्यक्रम में प्रभाव का अध्ययन।

उच्च प्राथमिक स्तर के विद्यार्थियों में वैदिक गणित की प्रभावशीलता का अध्ययन